横浜市道路台帳測量作業規程

平成２４年３月

横浜市道路局

目　　次

第１編　総　　則 …… 1
第１章　総　　則 …… 1
第１節　通　　則 …… 1
第　１　条　（目的及び適用範囲） …… 1
第　２　条　（測量の基準） …… 1
第　３　条　（測量法の遵守等） …… 1
第　４　条　（関係法令等の遵守等） …… 1
第　５　条　（測量の計画） …… 1
第　６　条　（測量法に基づく手続き） …… 2
第　７　条　（測量業者以外の者への発注の禁止） …… 2
第　８　条　（基盤地図情報） …… 2
第　９　条　（実施体制） …… 2
第　１０　条　（安全の確保） …… 2
第　１１　条　（作業計画） …… 2
第　１２　条　（工程管理） …… 2
第　１３　条　（精度管理） …… 3
第　１４　条　（機器の検定等） …… 3
第　１５　条　（測量成果の検定） …… 3
第　１６　条　（測量成果等の提出） …… 3
第　１７　条　（秘密の保持） …… 3
第　１８　条　（機器等及び作業方法に関する特例） …… 4
第　１９　条　（公共基準点の維持管理） …… 4
第　２０　条　（付　　録） …… 4
第２編　基準点測量 …… 5
第１章　基準点測量の構成 …… 5
第１節　通　　則 …… 5
第　２１　条　（要　　旨） …… 5
第　２２　条　（基準点測量の区分） …… 5
第　２３　条　（作業記録の様式） …… 5
第２節　製品仕様書の記載事項 …… 5
第　２４　条　（製品仕様書） …… 5
第２章　基準点測量 …… 6
第１節　通　　則 …… 6
第　２５　条　（要　　旨） …… 6
第　２６　条　（既知点の種類） …… 6
第　２７　条　（新点の密度及び精度） …… 6
第　２８　条　（基準点測量の方式） …… 7
第　２９　条　（基準点網の構成） …… 7
第　３０　条　（補　　点） …… 10
第　３１　条　（既知点及び新点等の番号と名称） …… 10
第　３２　条　（工程別作業区分及び順序） …… 11
第２節　作業計画 …… 11
第　３３　条　（要　　旨） …… 11
第　３４　条　（作業計画） …… 12
第３節　選　　点 …… 12
第　３５　条　（要　　旨） …… 12
第　３６　条　（成果等の交付閲覧及び現況調査） …… 12
第　３７　条　（選点の実施） …… 13
第　３８　条　（観測図、平均図） …… 13

第４節　標識の設置等 …… 14
第３９条　（標識の設置） …… 14
第４０条　（点の記） …… 14
第４１条　（建標承諾書及び敷地調書） …… 14
第５節　観　　測 …… 15
第４２条　（要　　旨） …… 15
第４３条　（機　　器） …… 15
第４４条　（機器の点検及び調整） …… 16
第４５条　（観測値の記載等） …… 16
第４６条　（観測の実施） …… 16
第４７条　（偏心要素の測定） …… 22
第４８条　（偏心点の設置及び観測方法） …… 24
第４９条　（方位の観測） …… 24
第５０条　（標高の取り付け観測） …… 24
第５１条　（検　　測） …… 25
第５２条　（再　　測） …… 25
第６節　計　　算 …… 25
第５３条　（要　　旨） …… 25
第５４条　（計算の単位、諸補正等） …… 25
第５５条　（現地計算） …… 26
第５６条　（基線解析計算） …… 26
第５７条　（点検計算） …… 26
第５８条　（平均計算） …… 29
第７節　整　　理 …… 32
第５９条　（要　　旨） …… 32
第６０条　（簿冊の区分） …… 32
第８節　品質評価 …… 33
第６１条　（品質評価） …… 33
第９節　成果等の整理 …… 33
第６２条　（メタデータの作成） …… 33
第６３条　（成果等） …… 33
第３章　一次基準点復旧測量 …… 35
第１節　通　　則 …… 35
第６４条　（要　　旨） …… 35
第６５条　（復旧測量の作業区分） …… 35
第６６条　（規定の準用） …… 35
第６７条　（基準とする点） …… 35
第２節　復旧測量 …… 35
第６８条　（一次基準点の設置） …… 35
第６９条　（再　　設） …… 35
第７０条　（番号と名称） …… 36
第７１条　（作業計画） …… 36
第７２条　（選　　点） …… 36
第３節　観　　測 …… 37
第７３条　（観　　測） …… 37
第７４条　（再　　測） …… 37
第７５条　（点検測量） …… 37
第４節　計　　算 …… 38
第７６条　（点検計算） …… 38
第７７条　（平均計算） …… 40

第５節　品質評価 …… 41
第７８条　（品質評価） …… 41
第６節　成果等の整理 …… 41
第７９条　（メタデータの作成） …… 41
第８０条　（成果等） …… 41
第８１条　（改　　算） …… 41
第３編　地形測量 …… 42
第１章　通　　則 …… 42
第１節　要　　旨 …… 42
第８２条　（要　　旨） …… 42
第８３条　（測量範囲） …… 42
第２節　製品仕様書の記載事項 …… 42
第８４条　（製品仕様書） …… 42
第８５条　（道路台帳データの精度） …… 42
第３節　測量方法 …… 42
第８６条　（要　　旨） …… 42
第２章　現地測量 …… 42
第１節　要　旨 …… 42
第８７条　（要　　旨） …… 43
第８８条　（準拠する基準点） …… 43
第８９条　（道路台帳平面図データの地図情報レベル） …… 43
第９０条　（工程別作業区分及び順序） …… 43
第９１条　（機　　器） …… 43
第２節　作業計画 …… 44
第９２条　（要　　旨） …… 44
第３節　細部測量 …… 44
第１款　ＴＳ等を用いる方法による細部測量 …… 44
第９３条　（要　　旨） …… 44
第９４条　（ＴＳ点の設置） …… 45
第９５条　（地形、地物等の測定） …… 45
第２款　ＲＴＫ法を用いる細部測量 …… 46
第９６条　（要　　旨） …… 46
第９７条　（地形、地物等の測定） …… 46
第３款　ネットワーク型ＲＴＫ法を用いる細部測量 …… 47
第９８条　（要　　旨） …… 47
第９９条　（地形、地物等の測定） …… 48
第４款　ＴＳ等及びＲＴＫ法を併用する細部測量又はＴＳ等及び
ネットワーク型ＲＴＫ法を併用する細部測量 …… 48
第１００条　（要　　旨） …… 48
第１０１条　（ＴＳ点の設置） …… 48
第１０２条　（地形、地物等の測定） …… 49
第４節　道路境界測量 …… 49
第１０３条　（要　　旨） …… 49
第１０４条　（方　　法） …… 49
第５節　道路境界点間測量 …… 50
第１０５条　（要　　旨） …… 50
第１０６条　（方　　法） …… 50
第６節　数値編集 …… 50
第１０７条　（要　　旨） …… 50
第１０８条　（方　　法） …… 50
第１０９条　（出力図の作成） …… 51

第１１０条　（点　　検）・・・

第１４５条　（要　　旨）　…… 57
第１４６条　（方　　法）　…… 57
第２節　補正細部測量　…… 57
第１４７条　（要　　旨）　…… 57
第１４８条　（使用する既成図又は既成データの要件）　…… 57
第３節　補正編集　…… 58
第１４９条　（要　　旨）　…… 58
第４節　補正道路台帳平面図作成　…… 58
第１５０条　（要　　旨）　…… 58
第５節　道路台帳平面図データファイルの更新　…… 58
第１５１条　（要　　旨）　…… 58
第１５２条　（品質評価）　…… 58
第１５３条　（メタデータの作成）　…… 58
第６節　補正道路台帳区域線図作成　…… 58
第１５４条　（要　　旨）　…… 58
第７節　道路台帳区域線図データファイルの作成　…… 58
第１５５条　（要　　旨）　…… 58
第１５６条　（品質評価）　…… 58
第１５７条　（メタデータの作成）　…… 59
第７節　成果等　…… 59
第１５８条　（成果等）　…… 59
附　則　…… 59

付 録

1　標準様式　…… 60
様式１　公共測量の実施について（通知）　…… 60
〃 2　公共測量の終了について（通知）　…… 61
〃 3　測量標・測量成果の使用承認申請書　…… 62
〃 4　公共測量実施計画書　…… 64
〃 5　測量標の設置（通知）　…… 66
〃 6　測量標の移転・撤去及び廃棄について（通知）　…… 68
〃 7　測量成果・測量記録の謄本・抄本交付申請書　…… 70
〃 8　公共測量成果等の提出について　…… 71
〃 9　横浜市公共一次・二次基準点・配点図　・平均計画図　…… 72
〃10　基準点現況調査報告書　…… 76
〃11　横浜市公共一次・二次基準点網、観測図　…… 77
〃12　横浜市公共一次・二次基準点網・平均図　…… 80
〃13　横浜市公共一次基準点網図、配点図
（平均図・付図－1、平均図・付図－２）　…… 84
〃14　横浜市公共一次・二次基準点網図　…… 86
〃15　横浜市公共基準点点の記、多角点点の記　…… 89
〃16　建標承諾書　…… 94
〃17　測量標敷地調書　…… 95
〃18　精度管理簿　…… 97
〃19　横浜市公共基準点成果表・多角点成果表　…… 114
〃20　品質評価表　…… 119
〃21　成果数値データファイル標準様式　…… 131
〃22　測量標新旧位置明細書　…… 132

〃23　境界点間距離精度管理表 ……133
2　測量機器検定基準 ……158
3　公共測量における測量機器の現場試験の基準 ……163
4　測量成果検定基準 ……169
5　基準点構造図 ……171
6　計算式集 ……177

別表1
測量機器級別性能分類表 ……206

第１編　総　則

１章　総　則

第１節　通　則

（目的及び適用範囲）

第１条　この作業規程は、測量法（昭和 24 年法律第 188 号。以下「法」という。）第 33 条第 1 項の規定に基づき、横浜市が横浜市道路台帳を整備するための測量における標準的な作業方法を定め、その規格を統一するとともに、必要な精度を確保すること等を定めることを目的とする。

２　この規程は、次の測量に摘要する。

(1) 基準点測量

(2) 一次基準点復旧測量

(3) 地形測量

（測量の基準）

第２条　この規程を適用して行う測量は、法による基本測量及び公共測量の測量成果に基づいて実施しなければならない。

２　この規程を適用して行う測量において、位置は、平面直角座標系（平成 14 年国土交通省告示第 9 号）に規定する世界測地系に従う平面直角座標及び測量法施行令（昭和 24 年政令第 322 号）第 2 条第 2 項の規定による日本水準原点を基準とする高さ（以下「標高」という。）により表示する。

（測量法の遵守等）

第３条　横浜市（以下「計画機関という。」及び測量作業機関（以下「作業機関」という。）並びに作業に従事する者（以下「作業者」という。）は、作業の実施に当り、法を遵守しなければならない。

２　この規程において、使用する用語は、法において使用する用語の例によるものとする。

（関係法令等の遵守等）

第４条　計画機関及び作業機関並びに作業者は、作業の実施に当り、財産権、労働、安全、交通、土地利用規制、環境保全、個人情報の保護等に関する法令を遵守し、かつ、これらに関する社会的慣行を尊重しなけらばならない。

（測量の計画）

第５条　計画機関は、作業の開始に先立ち、目的、地域、作業量、期間、精度、方法等について適切な計画を策定しなければならない。

２　計画機関は、前項の計画の立案に当たり、当該作業地域における基本測量及び公共測量の実施状況について調査し、利用できる測量成果、測量記録及びその他必要な資料（以下、「測量成果等」という。）の活用を図ることにより、測量の重複を避けるよう努めなければならない。

３　計画機関は、得ようとする測量成果の種類、内容、構造、品質等を示す仕様書（以下「製品仕様書」という。）を定めなけらばならない。

1)　製品仕様書は、「地理情報標準プロファイル Japan Profile for Geographic Information Standards(JPGIS)」（以下「JPGIS」という。）に準拠するものとする。

2)　製品仕様書による品質評価の位置正確度等については、この規程の各作業工程を適用するものとする。ただし、この規程における各作業工程を適用しない場合は、JPGIS による品質評価を標準とするものとする。

（測量法に基づく手続き）

第６条　計画機関は、法第 39 条において読み替えて準用する法第 14 条第 1 項、同条第 2 項（実施の公示）（様式 1、2）、法第 26 条（測量標の使用）（様式 3）、並びに法第 30 条第 1 項（測量成果の使用）（様式 3）、法第 36 条（計画書についての助言）（様式 4）等の規定に基づき所定の手続きをしなければならない。

２　計画機関の長は、この規程に基づく新点に永久標識を設置したときは、法第 37 条及び法第 39 条において準用する法第 21 条（永久標識及び一時標識に関する通知）（様式 5）及び法第 23 条（永久標識及び一時標識の移転、撤去及び廃棄）（様式 6）の規定により、遅滞なく国土地理院の長及び神奈川県知事等に通知しなければならない。

（測量業者以外の者への発注の禁止）

第７条　計画機関は、法第 10 条の 3 に規定する測量業者以外の者に、この規程を適用して行う測量を請け負わせてはならない。

（基盤地図情報）

第８条　この規程において「基盤地図情報」とは、地理空間情報活用推進基本法（平成 19 年法律第 63 号。）第 2 条第 3 項に基づく基盤地図情報に係る項目及び基盤地図情報が満たされるべき基準に関する省令（平成 19 年国土交通省令第 78 号。以下「項目及び基準に関する省令」という。）の規程を満たす位置情報をいう。

２　計画機関は、測量成果である基盤地図情報の整備及び活用に努めるものとする。

（実施体制）

第９条　作業機関は、測量作業を円滑かつ確実に実行するため、適切な実施体制を整えなければならない。

２　作業機関は、作業計画の立案、工程管理及び精度管理を総括する者として、主任技術者を選任しなければならない。

３　前項の主任技術者は、法第 49 条の規定に従い登録された測量士であり、かつ、高度な技術と十分な実務経験を有する者でなければならない。

４　作業機関において、技術者として公共測量に従事する者は、法第 49 条の規定に従い登録された測量士又は測量士補でなければならない。

（安全の確保）

第１０条　作業機関は、特に現地での測量作業において、作業者の安全の確保について適切な措置を講じなければならない。

（作業計画）

第１１条　作業機関は、測量作業着手前に、測量作業の方法、使用する主要な機器、要員、日程等について適切な作業計画を立案し、計画機関に作業計画書を提出して、その承諾を得なければならない。作業計画を変更しようとするときも同様とするものとする。

（工程管理）

第１２条　作業機関は、第 11 条の作業計画書に基づいて適正な工程管理を行わなければならない。

２　作業機関は、測量作業の進捗状況を適宜、計画機関に報告しなければならない。

（精度管理）

第１３条　作業機関は、測量の正確さを確保するため、適切な精度管理を行い、この結果に基づいて精度管理表及び品質評価表を作成し、これを計画機関に提出しなければならない（様式 18、20）。

２　作業機関は、各工程別作業の終了時その他適宜この規定に定める点検を行わなければならない。

３　作業機関は、作業の終了後速やかに当該測量における基準点網を構成する総点数の 10%にあたる観測点において点検測量を行わなければならない。点検測量を行う観測点は、計画機関が選定し、その指示により行うものとする。また、地形測量の点検測量率は、別途計画機関の指示により行うものとする。

（機器の検定等）

第１４条　作業機関は、計画機関が指定した機器については、測量機器検定基準(付録 2)に基づく測定値の正当性を保証する検定を行った機器を使用しなければならない。ただし、1 年以内に検定を行った機器（標尺については 3 年以内）を使用する場合は、この限りでない。

２　前項の検定は、測量機器の検定に関する技術及び機器等を有する第三者機関によるものとする。ただし、計画機関が作業機関の機器の検査体制を確認し、妥当と認められた場合には、作業機関は、公共測量における測量機器の現場試験の基準(付録 3)による国内規格の方式に基づき自ら検査を実施し、その結果を第三者機関による検定に代えることができる。

３　作業者は、観測に使用する主要な機器について、作業前及び作業中に適宜点検を行い、必要な調整をしなければならない。

（測量成果の検定）

第１５条　作業機関は、基盤地図情報に該当する測量成果等の高精度を要する測量成果又は利用度の高い測量成果で計画機関が指定するものについては、測量成果検定基準(付録 4)に基づく検定に関する技術を有する第三者機関による検定を受けなければならない。

（測量成果等の提出）

第１６条　作業機関は、作業が終了したときは、遅滞なく、測量成果等を標準様式(付録１)に基づき整理し、これら計画機関に提出しなければならない。

２　第 2 編を適用して行う基準点測量において得られる測量成果は、すべて基盤地図情報に該当するものとする。

３　測量成果等は、原則としてあらかじめ計画機関が定める様式に従って電磁的記録媒体で提出するものとする。

４　計画機関は、第 1 項の規定により測量成果の提出を受けたときは、速やかに当該測量成果等の精度、内容等を検査しなければならない。

５　計画機関は、測量成果を得たときは、その写しを法第 40 条（測量成果の提出）（様式 8）の規定に基づき、国土地理院の長に送付するものとする。

６　測量成果等において位置を表示するときは、世界測地系によることを表示するものとする。

（秘密の保持）

第１７条　作業機関は、作業上知り得た秘密を他に漏らしてはならない。

２　作業機関は、測量成果等について著作権（著作権法第 21 条～第 28 条に定める）を含めてすべて計画機関の承諾なしに、第三者に公表、貸与又は当該測量以外に使用してはならない。

（機器等及び作業方法に関する特例）

第１８条　計画機関は、必要な精度の確保及び作業能率の維持に支障がないと認められる場合には、この規程に定めのない機器及び作業方法を用いることができる。ただし、第 5 条第 3 項に基づき、各編にその詳細を定める製品仕様書に係わる事項については、この限りでない。

２　計画機関は、この規程に定めのない新しい測量技術を使用する場合には、使用する資料、機器、測量方法等により精度が確保できることを作業機関等からの検証結果等に基づき確認するとともに、確認に当たっては、あらかじめ国土地理院の長の意見を求めるものとする。

３　国土地理院が新しい測量技術による測量方法に関するマニュアルを定めた場合は、当該マニュアルを前項の確認のための資料として使用することができる。

（公共基準点の維持管理）

第１９条　公共基準点の維持管理の万全を期するため「横浜市公共基準点管理保全要綱」を別に定めるものとする。

（付　　録）

第２０条　標準様式、測量機器検定基準、公共測量における測量機器の現場試験の基準、測量成果検定基準、基準点構造図、計算式集、図式は付録に定める。

第２編　基準点測量

第１章　　基準点測量の構成

第１節　通　　則

（要　　旨）

第２１条　本編は基準点測量の作業方法等を定めるものとする。

２　「基準点測量」とは、既知点に基づき、横浜市公共基準点を屋上又は地上に設置し、基準点の位置及び標高を定める作業をいう。

３　「基準点」とは、測量の基準とするために設置された測量標であって、位置に関する数値的な成果を有するものをいう。

４　「既知点」とは、既設の電子基準点、一・二・三・四等三角点、横浜市公共基準点（一次基準点、補点、二次基準点）、１級多角点（以下「既知点」という。）であって、基準点測量の実施に際してその成果が与件として用いられるものをいう。

５　「新点」とは、基準点測量により新設される基準点（以下「新点」という。）をいう。

（基準点測量の区分）

第２２条　基準点測量の区分は、次のとおりとする。

２　基準点測量は、狭義の基準点測量（以下「基準点測量」という。）と多角点測量に区別するものとする。

３　基準点は基準点測量によって設置される基準点（以下「基準点」という。）と多角点測量によって設置される多角点とに区分するものとする。

（作業記録の様式）

第２３条　観測手簿、観測記簿及び計算簿等の作業記録、並びに測量成果は、標準様式(付録 1)及び公共測量作業規程の準則（平成 20 年国土交通省告示第 413 号。以下「準則」という。）に定める記載要領により作成するものとする。

第２節　製品仕様書の記載事項

（製品仕様書）

第２４条　製品仕様書は当該基準点測量の閲覧、適用範囲、データ製品識別、データ内容及び構造、参照系、データ品質、データ製品配布、メタデータ等について体系的に記載するものとする。

第２章　基準点測量

第１節　通　　則

（要　　旨）

第２５条　基準点測量は、既知点の種類、新点間の距離に応じて、一次基準点測量、二次基準点測量に区分するものとする。

２　多角点測量は、既知点の種類、新点間の距離に応じて、1級多角点測量、2級多角点測量に区分するものとする。

３　一次基準点測量は、補点設置の測量（以下「補点測量」という）を含むものとする。

４　一次基準点測量により設置される基準点を一次基準点、二次基準点測量により設置される基準点を二次基準点という。また、補点測量により設置される基準点を補点という。

５　1級多角点測量により設置される多角点を1級多角点、2級多角点測量により設置される多角点を2級多角点という。

６　一次基準点測量の新点には、参照点として補点と方位標、場合によっては偏心点を設け、これらを含めた1群をもって完全な一次基準点とし、これらを新点等という。また、新点を本点と呼称し、その区別を明らかにし、方位標を設けるものとする。

７　ＧＮＳＳとは、人工衛星からの信号を用いて位置を決定する衛星測位システムの総称で、ＧＰＳ、ＧＬＯＮＡＳＳ、Ｇａｌｉｌｅｏ及び準天頂衛星等の衛星測位システムがある。ＧＮＳＳ測量においては、ＧＰＳ及びＧＬＯＮＡＳＳを適用する。

（既知点の種類）

第２６条　基準点測量の各区分における既知点の種類は、次表を標準とする。

区分 / 項目	一次基準点測量	二次基準点測量	１級多角点測量	２級多角点測量
既知点の種　類	・電子基準点 ・一・二・三・四等三角点 ・横浜市公共基準点（一次基準点、補点）	・電子基準点 ・一・二・三・四等三角点 ・横浜市公共基準点（一次基準点、補点二次基準点）	・電子基準点 ・一・二・三・四等三角点 ・横浜市公共基準点（一次基準点、補点二次基準点）	・電子基準点 ・一・二・三・四等三角点 ・横浜市公共基準点（一次基準点、二次基準点、補点、１級多角点）

（新点の密度及び精度）

第２７条　新点の密度は、既知点を含めて新点を横浜市全域にわたり、次に定める基準により、ほぼ等密度に配点するものとする。

(1) 一次基準点
　1) 0.9㎢の面積に対して、１点の割合
　2) 新点間標準距離 1.5㎞
(2) 二次基準点
　1) 0.5㎢の面積に対して、１点の割合
　2) 新点間標準距離 750m
(3) １級多角点の新点間標準距離 50m～200m
(4) ２級多角点の新点間標準距離 25m～100m

ただし、この配点密度の基準は、横浜市全域を、既知点及び新点を頂点とする正三角形の集合による網により覆った場合の規格である。この規定により構成する基準点網による配点密度は、この規格をほぼ満たさなければならない。

2　新点の位置の精度（相対標準偏差）は、次に定めるとおりとする。

(1) 一次基準点

1) 水平位置の精度　　1.7×10^{-5}

ただし、当測量作業のみの誤差を次式で求め、これを点間標準辺長(1㎞)で除したものを言い、基準とする点の誤差を含まない。

なお、基準とした点の誤差を含む総合誤差は、別に求める。

（単位重みの標準偏差）× $\sqrt{\text{min(トレース(Q)行列／（全基準点数）}}$

2) 標高の精度　　40㎜

ただし、基準とする点の誤差を含む総合精度をいう。

(2)　二次基準点

1) 水平位置の精度　　3.4×10^{-5}

ただし、当測量作業のみの誤差を次式で求め、これを点間標準辺長(0.5㎞)で除したものを言い、基準とする点の誤差を含まない。

なお、基準とした点の誤差を含む総合誤差は、別に求める。

（単位重みの標準偏差）× $\sqrt{\text{min(トレース(Q)行列)／(全基準点数)}}$

2) 標高の精度　　40㎜

ただし、基準とする点の誤差を含む総合精度をいう。

（基準点測量の方式）

第２８条　基準点測量は、次の方式を標準とする。

(1)　一次基準点測量は、三辺方式又は結合多角方式により行うものとする。

(2)　二次基準点測量、1 級多角点測量、2 級多角点測量は、結合多角方式又は単路線方式により行うものとする。

（基準点網の構成）

第２９条　基準点網は、第 27 条の規定を満たすよう、次の各号に定める点により構成するものとする。

(1) 既知点

(2) 新点

(3) 節点

節点とは、新点間又は既知点と新点の間において視通がとれないため、やむを得ずこれらの中間に設ける観測点をいう。

2　一次基準点測量

(1)　トータルステーション（以下「ＴＳ」という。）、セオドライト、測距儀（以下「ＴＳ等という。」）を用いる場合

1) 三辺方式

三辺方式により基準点網を構成する場合は、既知点及び新点を頂点とするほぼ等辺の単三角形の集合によるものとし、次の各号に定める内容を満たさなければならない。

(ｱ) 既知点の数は、既知点率（既知点／全点数）35%を標準とする。

(ｲ) 単三角形の夾角は、地形、植生及び建造物等の状況により 25°まで小さくすることができる。

(ｳ) 基準点網外周付近における単三角形においては、三辺方式による少なくても１個の条件を満たすよう、複鎖型又は有心多角形型としなければならない。この規定は、三辺方式と多角方式の混合の場合に適用する。

2) 結合多角方式

結合多角方式により基準点網を構成する場合は、既知点、新点、節点で形成され、内部にこれらの点を結ぶ多角路線をもたない多角形（以下「最小単位多角形」という。）の集合により構成する。

最小単位多角形の形成は、次の各号に定めるところによるものとする。

(ｱ) 既知点の数は、既知点率（既知点／全点数）35%を標準とする。

(ｲ) 既知点及び新点の総数4ないし6で最小単位多角形を形成する。多角網の外周路線に属する新点は、外周路線に属する隣接既知点を結ぶ直線から外側40°以下の地域内に選点するものとし、路線の中の夾角は、60°以上とする。ただし、地形の状況によりやむを得ないときは、この限りでない。

(ｳ) １個の最小単位多角形には、2個以上の多角形が隣接しなければならない。ただし、基準点網外周において、やむを得ない場合はこの限りでない。

(ｴ) 最小単位多角形を形成する点間の視通がない場合は、次に定める節点を設けることができる。

ｱ) 既知点と新点との間、又は新点間に設ける節点の数は１点とする。ただし、測点間の距離は500m以上を原則とし、やむを得ない場合は、計画機関の承諾を得て300mまで短かくすることができる。

ｲ) 最小単位多角形の節点数の条件を次の表に示す。

最小単位多角形を構成する基準点及び新点の数の合計	節点の数	辺長数
4点	2点以下	6辺以下
5点	2点（3点）以下	7辺（8辺）以下
6点	3点以下	9辺以下

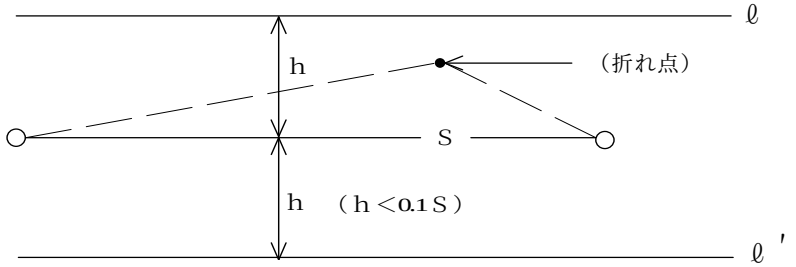
注：() 内の数はやむを得ない場合に限るものとし、かつ、9辺長など辺長数の多い多角形は、なるべくさけるものとする。

3) 折れ基線

三辺方式で基準点網を構成する場合において、地形地物の状況により隣接点間の視通がとれない場合は、次の方法によることができる。

(ｱ) 観測点（既知点、新点又はその偏心点）相互を結ぶ直線から距離ｈ（ｈ ＜ 0.1Ｓ）にあたる平行線、で形成される帯状地域内に観測点（折れ点）を選び、2辺長と夾角を測定し、2点間の直接測定にかえることができる（以下、これを「折れ基線」という。）。ただし、Ｓは観測点（既知点、新点、又はその偏心点）間の距離とする。

(ｲ) 折れ基線の数は、総辺長数の15%以内の数にとどめなければならない。



(2) ＧＮＳＳ測量機を用いる場合

1) 結合多角方式

(ｱ) ＧＮＳＳ測量機を用いる一次基準点測量は、既知点を電子基準点（付属を除く）のみとすることができる。ただし、既知点とする電子基準点は、作業地域に最も近い 2 点以上を使用するものとする。

(ｲ) 既知点の数は、既知点率（既知点／全点数）35%を標準とする。

(ｳ) 基準点網は、単位多角形の集合とし、少なくとも２つ以上の単位多角形が隣接するものとする。

(ｴ) 単位多角形の辺数は、6 辺以内とする。

(ｵ) 単位多角形の夾角（内角）は 40°以上とする。

(ｶ) 新点の選定区域は、既知点の最外周にある隣接の既知点を結ぶ線の外側 40°以内の区域で、この線の外側 500m 以内の区域を標準とする。

(ｷ) 既知点間の距離は、5km 以下を標準とする。

3　二次基準点測量

(1) ＴＳ等を用いる場合

1) 結合多角方式

(ｱ) 既知点の数は、既知点率（既知点／全点数）35%を標準とする。

(ｲ) 路線とは、既知点から他の既知点まで、既知点から交点まで又は交点から他の交点までをいう。

(ｳ) 路線の辺数は 6 辺以下とする。ただし、樹木及び地形の状況等によっては、計画機関の承諾を得て辺数を増やすことができる。

(ｴ) 本点と節点、節点と節点の測点間の距離は 100m 以上を原則とする。

(ｵ) 多角網の外周路線に属する測点は、外周路線に属する隣接基準点を結ぶ直線から外側 40°以下の地域内に選点することを原則とする。路線の中の夾角は、60°以上を原則とする。ただし、地形等の状況によりやむを得ない場合は、この限りでない。

2) 単路線方式

(ｱ) 路線の辺数は 6 辺以下とする。ただし、樹木及び地形の状況等によっては、計画機関の承諾を得て辺数を増やすことができる。

(ｲ) 本点と節点、節点と節点の測点間の距離は 100m 以上を原則とする。

(ｳ) 路線はできる限り直線とする。ただし、地形等の状況によりやむを得ない場合は、この限りでない。

(2) ＧＮＳＳ測量機を用いる場合

1) 結合多角方式

二次基準点測量を結合多角方式で行う場合は、第 2 項第 2 号を準用するものとする。

4　1 級多角点測量、2 級多角点測量

(1) 結合多角方式、単路線方式

1) 結合多角方式の既知点の数は、3 点以上とする。

2) 路線とは、既知点から他の既知点まで、既知点から交点まで又は交点から他の交点までをいう。

3) 路線の辺数は、1 級多角点測量においては 7 辺以下とし、2 級多角点測量においては 10 辺以下とする。ただし、樹木及び地形の状況等によっては、計画機関の承諾を得て辺数を増やすことができる。

4) 測点間の距離は、1 級多角点測量では、50m 以上、2 級多角点測量では、25m 以上とする。

5) 路線長は、1 級多角点測量では、１km 以下、2 級多角点測量では、500m 以下とする。

6) 単路線方式による場合は、既知点において方向角の取り付けを行うものとする。
ただし、ＧＮＳＳ観測においては、方向角の取り付けは省略することができる。

（補　　点）

第３０条　補点は、一次基準点（本点）が屋上点である場合には、地上に補点と、補点における方位標を、放射法（開放トラバース方式）により設けるものとする。また一次基準点（本点）が地上点の場合には、その点に方位標を設けるものとする。

２　ＧＮＳＳ観測による補点測量は、既知点及び補点を基線ベクトルで連結する方式により行うものとする。

３　既知点から補点までの距離が 300m を越える場合は、補点において既知点を後続作業の零方向（方位標）とすることができる。

４　補点は、原則として道路上又は公共用地に選定しなければならない。

５　やむを得ない場合は、計画機関の承諾を得て、新点を選定した屋上又は他の屋上等に折れ点を設け、開放トラバース方式で補点を選定することができる。ただし、この場合における折れ点数は 2 点を限度とする。

６　既知点について、本条の規定を準用し補点等を設けるものとする。なお、地上の既知点が、後続作業上、不便な位置にある場合には補点を設けなければならない。

７　補点は、地上の新点等を含め第 27 条に規定する既知点、新点とほぼ同様な配点密度を満たし、測地全域について偏った分布になってはならない。

８　方位標は、次の各号に定めるところにより選定するものとする。ただし、計画機関が指示した場合は、この限りでない。

(1) 方位標は、方位標を設ける当該地上の既知点、新点、補点から努めて 200m 以上離れたところにある鉄塔、煙突の避雷針又はアンテナなどのなかから、方位標として適当なものを選定し、第 1 方位標、第 2 方位標等とする。

(2) 方位標は、その位置の確認が容易で、他とまぎらわしいものを避け、良好な視準箇所を有するものを選ばなければならない。

(3) 前第 1 号による方位標の選定が不可能な場合は、その代替として方位標を地上に選定する。この方位標は、補点等から少なくとも 100m 以上離し、補点等からみて、既知点方向をさけ、努めて、ほぼ相対向する位置（道路敷地内等）に標識を設けるものとする。

（既知点及び新点等の番号と名称）

第３１条　既知点、新点及び節点等には、次の各号に定める名称及び番号をつけるものとする。なお、番号は、高緯度からの通し番号とする。

２　一次基準点

(1) 既知点には「11」から始まる二桁の通し番号をつけ、その末尾に括弧書きで当該基準点の等級と名称を記入する。なお、この番号は計画機関が定める。

(2) 新点には、「101」から始まる三桁の通し番号をつけ、その末尾に括弧書きで当新点の所在位置を表わす簡明な固有名詞を付記する。なお、新点の番号は「901」以上を除くこととし、横浜市全域にわたって重複しないよう計画機関が毎年作業機関ごとに使用範囲を定める。

(3) 補点には、既知点又は新点を表わす二桁又は三桁の番号のあとに数字「1」をハイフンで結び、復元点の場合は「11」から順次数字を増やし、それぞれの点の補点であることを表示する。

(4) 節点には、1001 から四桁の通し番号をつける。なお節点の番号が重複しないよう計画機関が定める。

(5) 偏心点には、永久標識を設置し、測量成果を求める場合は、当該点を表わす番号のあとに数字「2」をハイフンで結び、当該点の偏心点であることを表示する。復元点の場合は「21」から順次数字を増やし、それぞれの点の偏心点であることを表示する。

(6) 補点を設けるためやむを得ず折れ点を設ける場合は、当該点を表わす番号の次に、「00」を付け、そのあとに一桁の数字を「1」から順番に付けて、補点設定のため開放トラバース

の折れ点であることを表示する。

(7) 方位標は、第１方位標、第２方位標等とし、そのあとに括弧書きで、避雷針、地上などと表示する。

３　二次基準点

新点及び節点等には、次の各号に定める番号を付けるものとする。

(1) 新点及び節点には、計画機関の指示するブロック番号のあとに一連の数字を重複のないように付けるものとする。

(2) 方位標は、必要に応じて第１方位標、第２方位標等とする。

４　１級多角点、２級多角点

１級多角点、２級多角点の番号については、計画機関の指示によるものとする。

５　本条の規定の一例を次に示す。

区分	当該点	補点	方位標	偏心点	補点を設けるためのトラバース折れ点	備　　考
既設点	50 (Ⅲ篠原)		第１方位標(避雷針) 第２方位標(避雷針)	50-2		三等三角点篠原は地上点であるため、屋上偏心点を埋標
〃	29 (Ⅲ向山)	29-1				三等三角点向山は屋上である。 従って補点選定
新点	463 (旭小学校)	463-1	第１方位標(地上標) 第２方位標(地上標)			旭小学校の屋上新点（一次基準点）を選定
〃	900 (中区役所)	900-1	第１方位標(避雷針) 第２方位標(避雷針)		900001 900002	中区役所の屋上新点（一次基準点）を選定
〃	〃	900-11	〃			900-1が工事により亡失したため復元
節点	1025					多角方式の場合節点

（工程別作業区分及び順序）

第３２条　工程別作業区分及び順序は、次のとおりとする。

(1) 作業計画
(2) 選点
(3) 測量標の設置
(4) 観測
(5) 計算
(6) 品質評価
(7) 成果等の整理

第２節　作業計画

（要　　旨）

第３３条　作業計画とは、作業機関が計画機関から示された仕様に基づき、隣接地域の基準点網との接合を含め、横浜市全域の基準点網の図形的条件が良好に組成され、能率的に作業が遂行できるよう地形図上で新点の概略位置を決定し、平均計画図を作成することをいう。

（作業計画）

第３４条　作業計画は、第 11 条の規定によるほか、次の各号に定める地図等を用い、作業地域の地形、植生、一般建造物の概要、公共建造物及び公共用地等を詳細に調査し、これらに適応した配点計画及び測量方式の概要を決定し、配点図（様式 9）及び平均計画図（様式 9）を作成するものとする。

(1) 横浜市域図（1/25,000）

(2) 横浜市立学校分布図（1/30,000）

(3) 横浜国際港都建設計画図（都市施設）（1/25,000）

２　平均計画図に用いる記号は、第 40 条に規定する点の記の記号を準用するものとする。

３　作業計画書は、平均計画図等に基づいて、使用機器、技術者数及び作業期間等を決定し、作成する。

４　作業計画の立案に際しては、隣接地域において基準点測量を行う他の作業機関と、基準点網の接合及び作業工程の連携等について協議しなければならない。

５　作業計画書は、平均計画図を添付して計画機関に提出し、承諾を得るものとする。

６　ＧＮＳＳ測量機による作業計画の立案に当たっては、ＧＮＳＳ測量機の性質を考慮し、地形図上で新点の概略位置を決定し、配点図及び平均計画図を作成する。

７　ＧＮＳＳ測量機による作業計画は、作業方法、使用機器、要員、日程等についてはもとより、ＧＮＳＳ衛星のヘルスステータス(Health　Status：衛星の状態)、ヴィジビリティ（Visibility：衛星の可視性）、地形、交通路、既知点の配点等を考慮して立案する。

第３節　選　　点

（要　　旨）

第３５条　選点とは、平均計画図に基づき、現地において既知点の現況を調査するとともに、新点の位置を選定し、選点図及び平均図を作成する作業をいう。

２　ＧＮＳＳ測量機による場合の選点は、地形、植生、ＧＮＳＳ衛星からの電波の受信条件、その他の現地の状況に応じて作業の実施方法を検討し、選点図、観測図（様式 11）及び平均図（様式 12）を作成する。

(1)　人為的な電波障害、地物及び植生等の影響をできるだけ受けない場所に観測点を選定する。

(2)　観測点の上空視界は、最低高度角 15°以上を標準とし、地物等により上空視界の確保が困難な場合は、30°まで緩和できる。

(3)　既知点又は新点において電波障害等がある場合は、偏心点を選定する。

(4)　一次基準点、二次基準点の新点は、少なくとも他の観測点１点以上の視通を確保することを原則とする。ただし、視通が確保できない場合は、ＧＮＳＳ測量による方位標（以下「ＧＮＳＳ方位標」という。）を選定する。

（成果等の交付閲覧及び現況調査）

第３６条　作業機関は、作業に使用する基準点の測量成果及び測量記録（点の記等）の閲覧又は交付をうけ（様式 7）、現地において基準点の異常の有無を調査（以下「現況調査という。」）し、これらの資料が使用できるかどうかの判定を行わなければならない。

２　基準点の現況調査は、次の各号に定めるところにより実施するものとする。

(1) 標識上面の水平等を確認し、異常の有無を調査する。

(2) 標識の調査結果については、基準点現況調査報告書（様式 10）を作成し速やかに計画機関に提出する。

(3) 地上点と屋上点との区別を明らかにし、屋上点については建造物等の名称を記入した報告書を作成し計画機関に提出する。

（選点の実施）

第３７条　新点は、測量地域内になるべく均等に配置し、図形的に最も良好な基準点網が作成できるように、選点するものとする。なお、必要に応じて、横浜市外の隣接地域にも選点することを考慮しなければならない。

２　一次基準点

(1) 新点を選点する場合は、努めて公共施設の屋上を使用しなければならない。やむを得ない場合は道路上又は公共用地を使用するものとする。ただし、民間施設を使用するときは計画機関の承諾を得なければならない。

(2) 新点を屋上に選点する場合は、地上に補点と、補点において良好な 3 個以内の方位標を選定しなければならない。また新点を地上に選点する場合は、その点において良好な 3 個以内の方位標を選定するものとする。なお、方位標の個数については、計画機関の指示による。

(3) 選点図は、1/25,000 地形図を用いて作成することとし、既知点、新点、補点、方位標及び偏心点等の位置を表示するほか、所要の調査事項を記入するものとする。

３　二次基準点

(1) 新点を選点する場合は、原則として道路上又は、公共用地を使用するものとする。
ただし、やむを得ない場合は、屋上を使用できるものとする。

(2) 新点には、良好な 3 個以内の方位標を選定するものとする。なお、方位標の個数については、計画機関の指示による。

(3) 選点図は、1/5,000 地形図を用いて作成することとし、既知点、新点、方位標及び偏心点等の位置を表示するほか、所要の調査事項を記入するものとする。

４　1 級多角点、2 級多角点

(1) 新点を選点する場合は、原則として道路上又は、公共用地を使用するものとする。

(2) 選点図は、1/2,500 地形図を用いて作成する。

（観測図、平均図）

第３８条　観測図及び平均図は、選点図に基づいて作成し、計画機関に提出し承諾を得るものとする。

２　観測図（様式 11）及び平均図（様式 12）は、白紙上に次の縮尺で、基準点網を簡明に図示するものとする。

(1)　一次基準点測量、二次基準点測量は、1/50,000～1/10,000 の適宜とする。

(2)　1 級多角点測量、2 級多角点測量は、1/ 2,500 とする。

３　観測図の付表（様式 12-1 の付表）を作成し、新点等の名称、位置、規格等を明らかにするものとする。

４　平均図の付図-1 として、1/25, 000 地形図を用い既知点、新点等により構成される基準点網を明示するものとする（様式 13-1）。また、付図-2 として 1/10,000 地形図を用い既知点、新点、偏心点、補点及び地上に選定した方位標等の位置をプロット（点表示）するとともに、補点等における避雷針等の方位標の位置及び方向を表示するものとする（様式 13-2）。

５　観測図及び平均図に用いる記号は、第 40 条に規定する点の記の記号に準ずるものとする。

６　平均図の付図は、作業年度別及び作業機関別でなく、横浜市全域をカバーする一組の図面に作成するものとする。

７　ＧＮＳＳ測量機による観測図は、選点図及び平均図に基づいて、観測点の組合わせ、偏心点等を記入し、観測図(様式 11-3)として作成する。

第４節　標識の設置等

（標識の設置）

第３９条　標識の設置は、選定した新点、補点及び地上に選定した方位標又は節点に、計画機関が定める永久標識等を設置するものとする。

２　既知点等が地上にあり、屋上に偏心点を設けた場合は、原則として計画機関が定める永久標識を設置するものとする。

３　測角及び測距を行うため、必要に応じて既知点及び新点等に測標を設置するものとする。

４　永久標識は、監督員が指示した点番号を刻印し、基準点構造図（付録 5）に基づき、設置するものとする。なお、屋上に設置する場合は防水シート等に十分注意し、地上に設置する場合は地下埋設物や通過交通に十分注意する。

５　方位標は、道路上もしくはけんろうな壁面等に設置し、計画機関が定める金属標を使用するものとする。

６　一次基準点には、永久標識の付近にプレート規格図（付録 5）を作成し、設置するものとする。

７　1 級多角点、2 級多角点には、明示板（原則として緑色）を設置するものとする。

８　設置した永久標識は、写真等により記録するものとする。

９　永久標識には、必要に応じ固有番号等を記録したＩＣタグを取り付けることができる。

（点の記）

第４０条　既知点、新点、補点は点の記を作成するものとする（様式 15）。

２　点の記に用いる記号は、次表のとおりとする。

点の種類	記号	点の種類	記号
電子基準点		横浜市公共基準点・二次本点	□
一･二･三･四等三角点	△	〃　・二次節点	○
公共電子基準点		〃　・偏心点	◉
横浜市公共基準点・一次本点	◎	〃　・方位標（地上標）	⊙
〃　・補点	◉		

（建標承諾書及び敷地調書）

第４１条　永久標識を設置した新点等の敷地が私有地の場合、その所有者の承諾を得て建標承諾書(様式 16)を、官公有地の場合は、その管理者の文書による承諾を得たうえ、測量標敷地調書(様式 17)を作成するものとする。ただし、横浜市立の小学校、中学校及び高等学校等については計画機関の指示によるものとする。

２　永久標識を設置せず一時標識を設置する節点、偏心点等の敷地の所有者又は管理者に対し、それぞれ所要の承諾を得なければならない。

第５節　観　　測

（要　　旨）

第４２条　観測とは、平均図等に基づいて、ＴＳ等を用いて関係点間の水平角、鉛直角、距離等を観測する作業（以下「ＴＳ等観測」という。）及びＧＮＳＳ測量機を用いて、ＧＮＳＳ衛星等からの電波を受信し、位相データ等を記録する作業（以下「ＧＮＳＳ観測」という。）をいう。

２　ＧＮＳＳ観測は、ＧＮＳＳ衛星以外の測位衛星からの電波を受信し、位相データを記録する作業を含むものとする。

３　観測は、ＴＳ等観測及びＧＮＳＳ観測を併用することができる。

４　観測に当たっては、必要に応じ、測標水準測量を行うものとする。

（機　　器）

第４３条　観測に使用する機器は、次表に掲げる性能と同等又は同等以上のものとし、作業計画書に明示するものとする。

機器 区 分	性　　能	摘　　要
1 級ﾄｰﾀﾙｽﾃｰｼｮﾝ（TS）	別表１： 測量機器級別性能分類表による	（一次・二次）基準点測量 （1 級・2 級）多角点測量
2 級ﾄｰﾀﾙｽﾃｰｼｮﾝ（TS）		（1 級・2 級）多角点測量
1 級 GNSS 測量機		（一次・二次）基準点測量 （1 級・2 級）多角点測量
2 級 GNSS 測量機		（一次・二次）基準点測量 （1 級・2 級）多角点測量
1 級ｾｵﾄﾞﾗｲﾄ		（一次・二次）基準点測量 （1 級・2 級）多角点測量
2 級ｾｵﾄﾞﾗｲﾄ		（1 級・2 級）多角点測量
測　距　儀		（一次・二次）基準点測量 （1 級・2 級）多角点測量
3 級レベル		測標水準測量
2 級標尺		測標水準測量
鋼　巻　尺	JIS　1 級	――――
温　度　計	水銀温度計　　最小目盛値　1 度	――――
気　圧　計	アネロイド　　最小読取値 1hPa	――――

※ トータルステーションとは、データコレクター、データカード、データ記憶装置等を含むものをいう。GNSS 測量機とは、GPS 測量機又は GPS 及び GLONASS 対応の測量機をいう。

２　測距儀及びＴＳの気象補正計算式、器械定数及び反射鏡の定数は、メーカー等から証明書を徴するものとする。

（機器の点検及び調整）

第４４条　観測に使用する機器の点検は、観測着手前及び観測期間中に適宜行い、必要に応じて機器の調整を行うものとする。

２　測距儀及びＴＳは、次の各号の定める機能点検及び比較点検を行わなければならない。

(1) 測距儀及びＴＳの機能点検

1)　光学求心装置にガタがなく正常であること。

2)　デジタル表示ランプが正常であること。

3)　モニター・メーターの表示は、当該機器の取扱説明書に示されている基準を下まわらないこと。

(2) 気圧計の器差の点検

気圧計は、水銀気圧計又は同等の精度を有する気圧計と比較して、その較差が 7hPa 又は 5 mmHg 以内であること。

(3) 温度計は、他の温度計と比較し、その較差は、１℃以内であること。

３　セオドライト及びＴＳは、次の各号に定める機能点検を行わなければならない。

(1) 機能点検

1)　光学球心装置にガタがなく正常であること。

2)　各軸の回転が円滑であること。

3)　気泡管調整機構が正常であり、気泡の移動が滑らかであること。

4)　望遠鏡視度調整機構が円滑で観測中に動かないこと。

5)　水平角及び鉛直角の読取装置が正常で、正しく読みとることができること。

（観測値の記載等）

第４５条　観測値の記録は、データコレクター、データカード、データ記憶装置等を用いる。ただし、データコレクター、データカード、データ記憶装置等を用いない場合は、観測手簿に記載する。

２　観測手簿の記載は、原則として、黒又は青インクを用いるものとする。ただし、雨天等の場合は、鉛筆を用いることができる。

３　観測手簿に記載されている測定値は、現地で観測した値を直接記録したものでなければならない。

４　観測手簿の点検は、まず手簿者又は観測者が行い、その検符は鉛筆を用いる。鉛筆検符完了後に点検者（主任技術者、以下同じ。）が行い、その検符は赤インクを用いる。

５　前第 4 項の規定は、観測記簿及び計算簿等の所要の点検に準用する。

（観測の実施）

第４６条　観測の実施は、計画機関の承諾を得た平均図に基づき、観測図を作成するものとする。

２　ＴＳ等観測

(1) ＴＳ等観測は、距離の測定、水平角及び鉛直角の観測において、各種誤差をできるだけ少なくするよう細心の注意を払い、次の各号に定めるところにより実施するものとする。なお致心作業は入念に行わなければならない。

1) ＴＳ等の器械高、反射鏡高及び目標高はミリメートル(㎜)位まで測定し、原則として一致させる。

2) 距離の測定は、ＴＳ等を用いて行うことを原則とする。

ＴＳ等を使用する場合は、1 視準 2 読定をもって 1 セットとする。ただし、50m 未満で平坦地の場合は、努めて鋼巻尺により測定することとし、鋼巻尺を使用する場合は、2 読定 1 往復測定を 1 セットとする測定を行う。

3) ＴＳ等による距離測定に伴う気象（気温及び気圧）観測は、ＴＳ等を設置した点で、次に定める事項に注意し、距離測定の開始直前、又は終了直後に行い、その数値を当該距離の

測定値に対する気象補正用原子とする。ただし、1 級多角点測量、2 級多角点測量においては、標準大気圧を用いて気象補正を行うことができる。

(ｱ) 気温について

ｱ) 温度計は、地形及び地物等による輻射熱の少ない場所を選んで、地上又は屋上面よりほぼ 1.50m の高さの空中に吊す。

ｲ) 温度計には、直射日光をあててはならない。

ｳ) 温度計の水銀溜等に手等を触れてはならない。

ｴ) 各点ごとに水銀切れが生じていないか点検する。

(ｲ) 気圧について

ｱ) 気圧計に強い衝撃を与えたときは、器差の点検を行う。

ｲ) 長時間にわたり直射日光をあてたとき、又は外気温と大きな差のある場所から取り出したときは、外気の温度になじむ時間を経過させてから観測する。

ｳ) 気圧の標準値は、

ａ 約 1008hPa（Ｈ＝50m、ｔ＝15℃）

ｂ 約±1.2hPa/10m（比高）

であるから、通常の気象条件下における測定値は、これらによる標準値と大きな差のないことを確かめる。

4) 水平角の観測は、方向観測法とする。ただし、方位標の取付観測は角観測法による。

5) 水平角の観測は、望遠鏡右及び左の位置で、方向それぞれについて 1 視準 1 読定の観測をする 1 組を 1 対回とし、所定の対回数の観測を行う場合は、各対回ごとに水平目盛を所定の位置に変えなければならない。なお観測の良否の点検は、倍角差及び観測差により行う。また、1 組の観測方向数は、5 方向以下とする。

6) 鉛直角の観測は、望遠鏡右及び左の位置で、方向についてそれぞれ 1 視準、1 読定の独立した 1 回観測を 1 対回観測とする測定を行う。

7) ＴＳを使用した場合で、水平角観測の必要対回数に合せ、取得された鉛直角観測値及び距離測定値は、すべて採用し、その平均値を用いることができる。

(2) ＴＳ等による距離測定のセット数と較差の許容範囲等は、次の各号によるものとする。

1) 読定単位は、ミリメートル(mm)位とする。

2) セット数

一次、二次基準点測量 １級、２級多角点測量	偏心点の設置及び観測方法	補点測量	折れ基線の測定
2セット	同左	同左	同左

3) 較差等

	一次、二次基準点測量	1級、2級多角点測量
セット内較差	10mm	10mm
セット間較差	20mm	20mm

4) 測定条件

反射鏡は高度角（α）が大きくても偏心が生じない型式でなければならない。

(3) 鋼巻尺による距離測定のセット数と較差等は、次の各号に定めるところによるものとする。

1) 読定単位及びセット数

読定単位	1㎜
セット数	1（1セットは2読定）

2) 許容範囲等

セット内較差	3㎜
往復の較差	1/10，000　ただし、25m以下は2㎜

3) 測定条件

舗装道路、又はコンクリート構造物表面上等において、強い直射日光のもとでの測定を行ってはならない。

(4) 水平角観測の対回数と許容範囲等は、次表を標準とする。

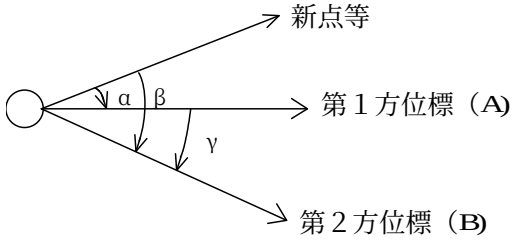
1) 対回数と許容範囲等

区 分	一次基準点測量	二次基準点測量	偏心点の設置及び観測方法補点測量	方位標取付観測（角観測）	折れ基線の測定	1級多角点測量	2級多角点測量
対回数	2	2	3	2	3	2	2
観測差	8″	10″	15″	20″	8″	20″	40″
倍角差	15″	20″	25″	30″	15″	30″	60″
目　盛	0°、90°	0°、90°	0°、60°、120°	0°、90°	0°、60°、120°	0°、90°	0°、90°
読定単位	1″	1″	1″	1″	1″	10″	10″
中数値の単位	1″	1″	1″	1″	1″	1″	1″

2)　方位標取付観測（角観測）の場合の角条件及び方向の計算は、次による。

(ｱ) 2 個の方位標設置の場合

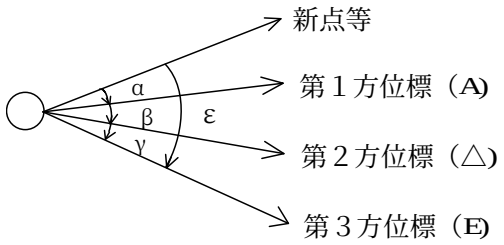
ｱ)　角条件：｜α＋γ－β｜＜28″



ｲ)　方向の計算：A＝1/3（2α＋β－γ）

B＝1/3（2β＋α＋γ）

(ｲ) ３個の方位標設置の場合



ｱ) 角条件：｜α＋β＋γ－ε｜< 34″

ｲ) 方向の計算：A＝1/4（3α＋ε－β－γ）

Δ＝1/2（α＋ε＋β－γ）

E＝1/2（ε＋α＋β＋γ）

(ｳ) 測定条件

ｱ) 同一測点において、零方向の統一は行わない。

ｲ) 炎動、スモッグ等のため視準目標が不明瞭な場合の観測はさける。

ｳ) 高度角の大きい場合における観測は、特にセオドライト又はＴＳの鉛直軸の鉛直条件に留意しなければならない。

(5) 鉛直角観測の対回数と許容範囲等は、次表を標準とする。

項　　目	一次基準点測量	二次基準点測量	1級多角点測量	2級多角点測量
読定単位	1″	1″	10″	10″
対回数	正（α_1）反（α_2）方向各１対回	同左	同左	同左
高度定数較差	10″	15″	30″	60″

ただし、視準方向が１方向だけの測点においては、適当な他の目標１個を選び、それぞれ１対回の測定を行い点検する。

3　ＧＮＳＳ観測

(1) ＧＮＳＳ観測は、干渉測位方式で行い、観測方法は次表を標準とする。

観測方法	観測時間	データ取得間隔	摘　　要
スタティック法	120 分以上	30 秒以下	一次基準点測量（10㎞ 以上※1）
	60 分以上	30 秒以下	一次基準点測量（10㎞ 未満） 二次基準点測量 1・2 級多角点測量
スタティック法	60 分以上	30 秒以下	補点測量
短縮スタティック法	20 分以上	15 秒以下	1・2 級多角点測量
キネマティック法	10 秒以上※2	5 秒以下	1・2 級多角点測量
ＲＴＫ法	10 秒以上※3	1 秒	1・2 級多角点測量
ネットワーク型 ＲＴＫ法	10 秒以上※3	1 秒	1・2 級多角点測量
備　　考	※1 観測距離が１０㎞以上の場合は、１級ＧＮＳＳ測量機により２周波による観測を行う。ただし、節点を設けて観測距離を１０㎞未満にすることで、２級ＧＮＳＳ測量機により観測を行うこともできる。 ※２ １０エポック以上のデータが取得できる時間とする。 ※３ ＦＩＸ解を得てから１０エポック以上のデータが取得できる時間とする。		

(2) 観測方法による使用衛星数は、次表を標準とする。

観測方法 / ＧＮＳＳ衛星の組合せ	スタティック法	短縮スタティック法 キネマティック法 ＲＴＫ法 ネットワーク型ＲＴＫ法
ＧＰＳ衛星のみ	４衛星以上	５衛星以上
ＧＰＳ衛星及びＧＬＯＮＡＳＳ衛星	５衛星以上	６衛星以上
摘 要	①ＧＬＯＮＡＳＳ衛星を用いて観測する場合は、ＧＰＳ衛星及びＧＬＯＮＡＳＳ衛星を、それぞれ２衛星以上を用いること。 ②ＧＬＯＮＡＳＳ衛星を用いて観測する場合は、同一機器メーカーのＧＮＳＳ測量機を使用すること。 ③スタティック法による１０㎞以上の観測では、ＧＰＳ衛星のみを用いて観測する場合は５衛星以上とし、ＧＰＳ衛星及びＧＬＯＮＡＳＳ衛星を用いて観測する場合は６衛星以上とする。	

1) アンテナ高等は、ミリメートル位まで測定するものとする。

2) 標高の取付観測において、距離が５００メートル以下の場合は、楕円体高の差を高低差として使用できる。

3) ＧＮＳＳ衛星の作動状態、飛来情報等を考慮し、片寄った配置の使用は避けるものとする。
4) ＧＮＳＳ衛星の最低高度角は１５度を標準とする。
5) スタティック法及び短縮スタティック法については、次のとおり行うものとする。
（ｱ） スタティック法は、複数の観測点にＧＮＳＳ測量機を整置して、同時にＧＮＳＳ衛星からの信号を受信し、それに基づく基線解析により、観測点間の基線ベクトルを求める観測方法である。
（ｲ） 短縮スタティック法は、複数の観測点にＧＮＳＳ測量機を整置して、同時にＧＮＳＳ衛星からの信号を受信し、観測時間を短縮するため、基線解析において衛星の組合せを多数作るなどの処理を行い、観測点間の基線ベクトルを求める観測方法である。
（ｳ） 観測図の作成は、同時に複数のＧＮＳＳ測量機を用いて行う観測（以下「セッション」という。）計画を記入するものとする。
（ｴ） 電子基準点のみを既知点として使用する以外の観測は、既知点及び新点を結合する多角路線が閉じた多角形を形成させ、次のいずれかにより行うものとする。
ｱ） 異なるセッションの組み合わせによる点検のための多角形を形成する。
ｲ） 異なるセッションによる点検のため、１辺以上の重複観測を行う。
（5） スタティック法及び短縮スタティック法におけるアンテナ高の測定は、ＧＮＳＳアンテナ底面までとする。なお、アンテナ高は標識上面からＧＮＳＳアンテナ底面までの距離を垂直に測定することを標準とする。
6) キネマティック法は、基準となるＧＮＳＳ測量機を整置する観測点（以下「固定局」という。）及び移動する観測点（以下「移動局」という。）で、同時にＧＮＳＳ衛星からの信号を受信して初期化（整数値バイアスの決定）などに必要な観測を行う。その後、移動局を複数の観測点に次々と移動して観測を行い、それに基づき固定局と移動局の間の基線ベクトルを求める観測方法である。なお、初期化及び基線解析は、観測終了後に行う。
7) ＲＴＫ法は、固定局及び移動局で同時にＧＮＳＳ衛星からの信号を受信し、固定局で取得した信号を、無線装置等を用いて移動局に転送し、移動局側において即時に基線解析を行うことで、固定局と移動局の間の基線ベクトルを求める。その後、移動局を複数の観測点に次々と移動して、固定局と移動局の間の基線ベクトルを即時に求める観測方法である。なお、基線ベクトルを求める方法は、直接観測法又は間接観測法による。
（ｱ） 直接観測法は、固定局及び移動局で同時にＧＮＳＳ衛星からの信号を受信し、基線解析により固定局と移動局の間の基線ベクトルを求める観測方法である。直接観測法による観測距離は、５００メートル以内を標準とする。
（ｲ） 間接観測法は、固定局及び２か所以上の移動局で同時にＧＮＳＳ衛星からの信号を受信し、基線解析により得られた２つの基線ベクトルの差を用いて移動局間の基線ベクトルを求める観測方法である。間接観測法による固定局と移動局の間の距離は１０キロメートル以内とし、間接的に求める移動局間の距離は５００メートル以内を標準とする。
8) ネットワーク型ＲＴＫ法は、配信事業者（国土地理院の電子基準点網の観測データ配信を受けている者又は、３点以上の電子基準点を基に、測量に利用できる形式でデータを配信している者をいう。以下同じ。）で算出された補正データ等又は面補正パラメータを、携帯電話等の通信回線を介して移動局で受信すると同時に、移動局でＧＮＳＳ衛星からの信号を受信し、移動局側において即時に解析処理を行って位置を求める。その後、複数の観測点に次々と移動して移動局の位置を即時に求める観測方法である。配信事業者からの補正データ等又は面補正パラメータを通信状況により取得できない場合は、観測終了後に解析処理を行うことができる。なお、基線ベクトルを求める方法は、直接観測法又は間接観測法による。

(ｱ)　直接観測法は、配信事業者で算出された移動局近傍の任意地点の補正データ等と移動局の観測データを用いて、基線解析により基線ベクトルを求める観測方法である。

(ｲ)　間接観測法は、次の方式により基線ベクトルを求める観測方法である。

ｱ) ２台同時観測方式による間接観測法は、２か所の移動局で同時観測を行い、得られたそれぞれの三次元直交座標の差から移動局間の基線ベクトルを求める。

ｲ)　１台準同時観測方式による間接観測法は、移動局で得られた三次元直交座標とその後、速やかに移動局を他の観測点に移動して観測を行い、得られたそれぞれの三次元直交座標の差から移動局間の基線ベクトルを求める。なお、観測は、速やかに行うとともに、必ず往復観測（同方向の観測も可）を行い、重複による基線ベクトルの点検を実施する。

(ｳ) １級～２級多角点測量は、直接観測法又は間接観測法により行うものとする。

（偏心要素の測定）

第４７条　偏心要素の測定は、次の各号に定めるところによるものとする。

(1) 偏心距離の測定

1) 偏心距離の長短による測定方法

<table>
<tr><th>偏心距離</th><th>機器及び測定機器</th><th>測定単位</th><th>点検項目・許容範囲</th></tr>
<tr><td>300㎜未満</td><td>物差により偏心要素測定用紙上で測定する。</td><td>㎜</td><td>―</td></tr>
<tr><td>300㎜以上
2m未満</td><td rowspan="2">鋼巻尺により２読定、１往復を測定する。
10m以上は張力10kgfで測定する。</td><td rowspan="2">㎜</td><td rowspan="2">往復の較差５㎜</td></tr>
<tr><td>2m以上
50m未満</td></tr>
<tr><td>50m以上</td><td>トータルステーション又は測距儀を用いて、第４６条を準用する。</td><td>㎜</td><td>第４６条を準用する</td></tr>
<tr><td>備 考</td><td colspan="3">１．偏心距離が５㎜未満、かつ、辺長が１㎞を超す場合は偏心補正計算を省略できる。
２．偏心距離が10m以下の場合は、傾斜補正以外の補正は省略できる。</td></tr>
</table>

ただし、50m 未満においても屋上点と地上点などのように、比高の大きい場合、測距儀又はＴＳにより測定を行うものとする。

2) 鋼巻尺による測定は、第 46 条第 2 項第 1 号の 2 ただし書及び同条第 2 項第 3 号の規定を準用する。

3) ＴＳ等を用いる測定は、第 46 条第 2 項第 1 号及び 2 号の規定を準用する。
ただし、セット数は、第 46 条第 2 項第 2 号を準用し、セット間の較差は 10㎜ とする。

(2) 偏心角の測定は次表を標準とする。

偏心距離	機器及び測定方法	測定単位	点検項目・許容範囲	
			倍角差	観測差
300㎜未満	偏心測定紙に方向線を引き、分度器によって偏心角を測定する。	1°	―	―
300㎜以上 2m未満	偏心測定紙に方向線を引き、計算により偏心角を算出する。	10′	―	―
2m以上 10m未満	セオドライト又はＴＳ（２対回観測）	1′	120″	90″
10m以上 50m未満	〃	10″	60″	40″
50m以上 100m未満	〃	10″	30″	20″
100m以上 250m未満	〃	1″	20″	10″

なお、 セオドライト又はＴＳによる偏心角の測定は、第 46 条第 2 項規定を準用する。

(3) 既知点又は新点と偏心点間の高低差の測定は、次表を標準とする。

偏心距離	機器及び測定方法	測定単位	点検項目：許容範囲
300㎜ 未満	独立水準器を用いて、偏心点を本点と同標高に設置する。	――	――――――
300㎜ 以上 100m 未満	3 級レベルにより後視及び前視に同一標尺を用いて、往復測定を行う。ただし、観測の測点数を 1 点とすることができる。	㎜	往復の較差　$20\text{mm}\sqrt{S}$
	ＴＳ又はセオドライトによる正反両方向の鉛直角観測を行う。ただし、正反両方向の鉛直角観測に代えて、器械高の異なる片方向の鉛直角観測を 2 対回とすることができる。	20″	高度定数の較差　60″ 比高の正反較差　100mm
100m 以上 250m 未満	3 級レベルにより後視及び前視に同一標尺を用いて、往復測定を行う。	㎜	往復の較差　$20\text{mm}\sqrt{S}$
	ＴＳ又はセオドライトによる正反両方向の鉛直角観測を行う。	10″	高度定数の較差　30″ 比高の正反較差　150mm
備 考	Ｓは、測定距離(㎞単位)とする。		

なお、セオドライト又はＴＳによる鉛直角観測は第 46 条第 2 項を準用する。

2　ＧＮＳＳ観測において、偏心点で偏心要素のための零方向の視通がとれない場合は、方位標を設置し、ＧＮＳＳ観測によることができる。

(1) 方位標の距離は、300m 以上を標準とする。この場合は、第 46 条第 3 項の規定を準用する。

（偏心点の設置及び観測方法）

第４８条　偏心観測は、やむを得ない場合偏心距離(e)をつとめて短くすることにより行うものとし、偏心距離(e)は、測点間距離(S)に対して 1/6 を限度とする。

2　地上にある基準点への取り付けは、偏心観測（1 辺長、1 夾角）によることを原則とし前項の規定を適用する。ただし、やむを得ない場合は前項の最大偏心距離を超えることができる。また、真にやむを得ない場合は、計画機関の承諾を得て中間に節点を設け、2 辺長、2 夾角によることができる。この場合は、計算により 1 辺長、1 夾角測定の偏心観測を行ったものとして処理をするものとする。

3　前第 2 項、ただし書及び 2 辺長、2 夾角による測定についての距離及び夾角の測定は、第 47 条を準用するものとする。

（方位の観測）

第４９条　ＧＮＳＳ観測において、他の観測点への視通がない場合は、第 47 条第 2 項の規定を準用し、方位の観測を行うものとする。

（標高の取り付け観測）

第５０条　標高の取り付けは、直接水準測量又は、間接水準則量で行うものとする。

2　直接水準測量は、次により行うものとする。

(1) 観測は、往復観測とする。

(2) 既知点とする水準点については、隣接水準点との間を直接水準測量により片道観測で検測する。

(3) 視準距離は、最大 60m（電子レベルの場合は、50m）を標準とする。

(4) 標高及び高低差の許容範囲は、次のとおりとする。

許容範囲	備　　考
往復観測値の較差 $20\text{mm}\sqrt{S}$	S は片道観測距離の km 単位
検測値と成果値との較差 $20\text{mm}\sqrt{S}$	

3　鉛直角観測による間接水準測量は、次により行うものとする。

(1) 水準点と既知点又は新点との視通が無い場合は、既知点又は新点と視通のある場所に 2 点の固定点Ａ、Ｂを設定する。ただし、2 固定点間の距離は任意とする。

(2) 水準点と固定点Ａ間、固定点Ａと固定点Ｂ間は、第 1 項による直接水準測量を行う。

(3) 2 点の固定点と既知点又は新点間は、鉛直角及び距離を測定する間接水準測量で行う。

(4) 距離の測定及び鉛直角の観測は、第 46 条第 2 項の規定を準用する。

(5) 水準点から既知点又は新点までを、固定点を設けずに直接、鉛直角観測をする場合は、2 回の観測を行うものとし、2 回目は、器械高又は目標高を 200mm 以上変えて観測する。

(6) 間接水準測量の高低差は、正方向と反方向を分けて計算し、その較差は次式による。

30mm×Ｄ　以内

ただし、Ｄは測点間の斜距離（km 単位）とする。

(7) 直接水準測量と間接水準測量を併用した場合の 2 固定点から求めた標高の較差は、 30mm 以内とする。

(8) 既知点とする水準点については、隣接する水準点との間を直接水準測量により片道観測で検測する。

４　ＧＮＳＳ測量機を用いる間接水準測量は、次の方法により行うものとする。
(1) 既知点又は新点と水準点間は、ＧＮＳＳ観測により行う。
(2) 既知点又は新点と水準点間でＧＮＳＳ観測が困難な場合は、水準点と固定点間を直接水準測量で行い、固定点と既知点又は新点間をＧＮＳＳ観測で行う。
(3) ＧＮＳＳ観測は、第 46 条第 3 項の規定を準用する。ただし、点間距離は 500m 以内とする。
(4) 既知点とする水準点については、隣接する水準点との間を直接水準測量により片道観測で検測する。

（検　　測）

第５１条　ＧＮＳＳ観測において、同一セッションのみで観測が完了する場合は、セッション内の１基線以上を単独に検測して、重複する基線ベクトルの較差の点検を行うものとする。

（再　　測）

第５２条　ＴＳ等観測において、距離の測定、水平角及び鉛直角の観測等において、観測値等が許容範囲を超えた場合は、再測しなければならない。また、水平角の再測は、その目盛の全方向について行い、特定の方向だけを観測してはならない。

２　ＧＮＳＳ観測において、著しく所定の観測条件を満たさなかった場合は、再測を行うものとする。

３　再測は、許容範囲超過の原因を探究し、その結果を考慮して行うものとする。

第６節　計　　算

（要　　旨）

第５３条　計算とは、観測値等を用い新点の測量成果を得るために行う各種手簿上の計算から平均計算に至る総ての諸計算をいう。

（計算の単位、諸補正等）

第５４条　新点の座標値、経緯度、標高及びこれらに関連する諸要素の計算は、観測値を用いて計算式集(付録６)の規定に基づき、次表に定める位まで算出するものとする。

項目	経緯度（Ｂ、Ｌ）	直角座標（Ｘ、Ｙ）	標高（Ｈ）	ｼﾞｵｲﾄﾞ高	角度	距離
単位	秒	m	m	m	秒	m
位	0.0001	0.001	0.001	0.001	1	0.001

なお縮尺係数（増大率）は、0.000001 位まで求める。

２　距離の計算は、次のとおり行うものとする。
(1) ＴＳ等を用いた場合の基準面上の距離の計算は、楕円体高を用いる。なお、楕円体高は、標高とジオイド高から求めるものとする。
(2) ジオイド高は、次のいずれかの方法により求めた値とする。
1) 国土地理院が提供するジオイドモデルから求める。
2) ＧＮＳＳ観測と水準測量等で求めた局所ジオイドモデルから求める。

３　方向角は原則として、成果表の数値を使用するものとする。

４　計算は原則として記載要領等に従って行い、計算過程において誤算が生じない方法により行うものとする。

（現地計算）

第５５条　作業地で行う計算は、距離測定手簿、水平角観測手簿、鉛直角観測手簿、観測記簿及び諸補正について行う。

２　諸補正計算において、次の各号に定める省略又は近似値の採用を行うことができる。

(1) 補正量が､角度の場合 0.5″未満､距離の場合 1㎜ 未満については省略することができる。

(2) 縮尺係数ｓ／Ｓは、測地内にあるいくつかの基準点の縮尺係数の平均値を採用する。

(3) 計算式集（付録６）2.1.3 基準面上の距離の計算における高度角（α'）に対する補正は、屋上点と地上点間等では、短距離で、高度角が大きい場合が多いため、測定及び計算について特に注意しなければならない。

（基線解析計算）

第５６条　基線解析計算とは、ＧＮＳＳ衛星から取得した位相データ等を用いて観測点間の三次元的相対位置関係及び、これらに関連する諸要素の計算作業をいい、その結果は次表に定める位まで表示するものとする。

項　目	単　位	位
基線ベクトル成分	m	0.001
斜　距　離	m	0.001

２　基線解析は、次の方法により実施するものとする。

(1) ＧＮＳＳ衛星の軌道要素は、原則として放送暦とする。

(2) 基線解析の固定点の緯度、経度は、固定点とする既知点の緯度、経度、楕円体高は、その点の標高とジオイド高から求め入力する。

(3) 解析の方法は、セッション毎の単一基線解析により、平均図による観測点間の基線ベクトルを算出する方法とする。

(4) 最低高度角は 15°とする。

(5) 気象補正の計算で使用する標準大気値は、受信機固有の標準値に設定する。

(6) サイクルスリップの編集は、原則として基線解析ソフトウェアによる自動編集とする。

(7) スタティック法による基線解析では、基線長が 10㎞ 未満は１周波で行い、10㎞ 以上は 2 周波で行う。

(8) スタティック法及び短縮スタティック法による基線解析では、原則としてＰＣＶ補正を行うものとする。

３　基線解析の結果は、FIX 解とする。

４　基線解析結果に基づいて、ＧＮＳＳ観測手簿、記簿の作成を行う。

５　偏心観測を行った場合は、三次元直交座標上で偏心補正計算を行い、基線解析結果を補正する。

（点検計算）

第５７条　点検計算は、観測終了後観測値の良否を点検し、併せて平均計算等に必要な新点等の概算値を得るため、その各号に定めるところにより行う。なお、点検計算の結果は、精度管理表（様式 18）に記入するものとする。

２　点検計算において、許容範囲を超えた場合は、再測を行うか、計画機関の指示により適切な措置を講ずるものとする。

3　ＴＳ等観測

(1)一次基準点測量の点検計算は、次のとおり行うものとする。

1) 三辺方式

(ｱ) 測定辺長の良否の点検は、有心多角形の計算中心角又は複鎖型四辺形の任意の１点における３個の計算夾角により行う。

(ｲ) 比高の点検は、高低計算により行う。

2) 結合多角方式

観測角、座標値及び比高の点検は、最小単位多角形の閉合差により行う。

3) 基準点において､方向角の取り付けをしない場合の新点の近似座標計算のために用いる方向角は、２個の既知点の座標値等より求めた近似値によることができる。

4) 現地点検計算における閉合差等の許容範囲は､次の各号に掲げると　ころによるものとする。

(ｱ) 三辺方式

ｱ) 中心角、夾角の閉合差

$3''\sqrt{\Sigma D^2\varphi+5''\sqrt{n}}$

ただし、$D^2\varphi$は次表から求める。ｎは中心角又は夾角のうち直接角の観測を行った数とする。

$D^2\varphi$の表

中心角	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°
$D^2\varphi$	0.2	0.4	0.8	1.3	2.0	2.9	4.2	6.0	8.5	12.2	18.0	27.6	45.3

$D^2\varphi = 6\ \tan^2\frac{\varphi}{2}$　　φ：夾角（度未満は切り捨てる。）

ｲ) 比高の出合差

200㎜以内。

ただし、正反分離の高低計算を行い両差を補正した後の数値による正反の較差をいう。

ｳ) 比高の閉合差

$30\text{㎜}\,\Sigma S/\sqrt{n}$

ただし、単三角形群を８辺以下の多角形の集合に分け、それぞれのｎ多角形について閉合差を計算する。ΣＳは、㎞単位とする。

(ｲ) 結合多角方式

ｱ) 夾角の総和の閉合差

$5''\sqrt{n}$

ただし、ｎは単位多角形の内角数とする。

ｲ) 座標値の閉合差

$16\text{㎜}\left\{\sum_{0}^{n-1}S^2_{i\cdot i+1}+2\sum_{i=1}^{n-1}S^2_{j\cdot i}\right\}^{1/2}$

ただし、第１項はｎ単位多角形の辺長の平方の総和（㎞位）、(ｉ＋1)のｉに(n－1)を代入したときの点は０とする。第２項はｎ単位多角形の任意の１多角点ｊから他の多角点までの距離の平方の総和(㎞位)とする。

ｳ) 比高の出合差

200㎜以内

ただし、正反分離の高低計算を行い両差を補正した後の数値による正反の較差による。

ｴ) 比高の閉合差

$30mm\Sigma S/\sqrt{n}$

ただし、ΣＳはｎ多角形の辺長の総和(km 位)とし、 $30mm\ \Sigma S/\sqrt{n}$を超えた場合、計算に誤りがなければ $50mm\Sigma S/\sqrt{n}$まで認める。

(2) 二次基準点測量、1 級多角点測量、2 級多角点測量の点検計算は、次のとおり行うものとする。

1) 方向角、水平位置及び標高の閉合差の計算は、全ての単位多角形及び次の条件により選定された全ての点検路線について、観測値の良否を判定する。

(ｱ) 点検路線は、既知点と既知点を結合させる。

(ｲ) 点検路線は、なるべく短いこと。

(ｳ) すべての既知点は、１つ以上の点検路線で結合させる。

(ｴ) 全ての単位多角形は、路線の１つ以上を点検路線と重複させる。

(3) 点検計算の許容範囲は、次表を標準とする。

区分／項目	二次基準点測量	1 級多角点測量	２級多角点測量
方向角の閉合差	$7''+9''\sqrt{n}$	$10''+10''\sqrt{n}$	$15''+15''\sqrt{n}$
水平位置の閉合差	$30mm+10mm\cdot\Sigma S\sqrt{N}$	$30mm+30mm\sqrt{\Sigma S}$ かつ 1/10,000	$30mm+30mm\sqrt{\Sigma S}$ かつ 1/5,000
標高の閉合差	$100mm+25mm\cdot\Sigma S/\sqrt{N}$	$50mm+50mm\sqrt{N}$	－
標高差の正反較差	100mm	100mm	－

ｎ：測角数、ΣＳ：路線長(km)、Ｎ：辺数

4 ＧＮＳＳ観測

(1) 観測値の点検は、次のいずれかの方法により行う。

1) 点検路線は、異なるセッションの組み合わせによる最小辺数の多角形を選定し、基線ベクトルの環閉合差を点検する方法。

2) 重複する基線ベクトルの較差を比較点検する方法。

3) 既知点が電子基準点のみの場合は、２点の電子基準点を結合する路線で、基線ベクトル成分の結合計算を行い点検する方法。

(2) 補点測量の観測値の点検は重複する基線ベクトルの較差を比較点検する。

(3) 点検計算の許容範囲は、次表を標準とする。

1) 閉合差及び各成分の較差の許容範囲

区　分	許容範囲		備
基線ベクトルの環閉合差	水平（ΔＮ、ΔＥ）	$20mm\sqrt{N}$	Ｎ ：辺数 ΔＮ：水平面の南北方向の閉合差 ΔＥ：水平面の東西方向の閉合差 ΔＵ：高さ方向の閉合差
	高さ（ΔＵ）	$30mm\sqrt{N}$	
重複する基線ベクトルの較差	水平（ΔＮ、ΔＥ）	20mm	
	高さ（ΔＵ）	30mm	

2) 電子基準点のみの場合の許容範囲

区　　分		許容範囲	備　　考
結合多角 又は 単 路 線	水平（ΔN、ΔE）	60㎜＋20㎜$\sqrt{N}$	N ：辺数 ΔN：水平面の南北方向の閉合差 ΔE：水平面の東西方向の閉合差 ΔU：高さ方向の閉合差
	高さ（ΔU）	150㎜＋30㎜$\sqrt{N}$	

(4) ＧＮＳＳ測量機を用いる間接水準測量は、単位三角形及び単位多角形の環閉合計算を行い、その閉合差の許容範囲は、次表を標準とする。

閉合差	許容範囲
高さの閉合差	30㎜

（平均計算）

第５８条　平均計算は、次に定めるところにより行うものとする。

２　計算は、計算式集（付録６）により行い、第 54 条第１項に掲げる位まで表示する。

３　平均計算に使用するプログラムは、所定の点検を受け、計算結果が正しいと確認されたプログラムを使用するものとする。

４　ＧＮＳＳ観測による仮定三次元網平均計算は、ＧＮＳＳ観測の評価等を行うため、１点固定の三次元網平均計算を次のとおり行う。ただし、既知点が電子基準点のみの場合は省略することができる。

(1) 平均計算の最終結果は、世界測地系の値で表示する。

(2) 平均計算を行うときの固定点は、水準点から標高の取り付けが行われた既知点とする。

(3) 平均計算に使用する新点の緯度、経度等は、基線解析から求めた値を使用する。
また、既知点については、成果表の値を使用する。

(4) 仮定三次元網平均計算に使用する重量（Ｐ）は次のいずれかの分散・共分散行列の逆行列を用いるものとする。

1) 基線解析により求められた分散・共分散の値
ただし、すべての基線の解析手法、解析時間が同じ場合に限る。

2) 水平及び高さの分散の固定値

ただし、分散の固定値は、$d_N=(0.004m)^2$ 、$d_E=(0.004m)^2$ 、$d_U=(0.007m)^2$とする。

(5) 基線ベクトルの各成分による許容範囲は、次表を標準とする。

区分 / 項目	一次基準点測量	二次基準点測量	1級多角点測量	2級多角点測量
基線ベクトルの各成分の残差	15mm	15mm	20mm	20mm
水平位置の閉合差	$\Delta_s=100mm+40mm\ \sqrt{N}$ Δ_s：既知点の成果値と仮定三次元網平均計算結果から求めた距離 N：既知点までの最短辺数			
標高の閉合差	250mm＋45mm $\sqrt{N}$ を標準とする　N：辺数			

5　既知点2点以上を固定する厳密水平網平均計算、厳密高低網平均計算及び簡易水平網平均計算、簡易高低網平均計算並びに三次元網平均計算は、次のとおり行うものとする。

(1)　ＴＳ等観測

1)　厳密水平網平均計算の重量（Ｐ）には、次表の数値を用いるものとする。

区分 / 項目	一次基準点測量	二次基準点測量	1級多角点測量	2級多角点測量
m_s	5mm	8mm	10mm	10mm
γ	2×10^{-6}	5×10^{-6}	5×10^{-6}	5×10^{-6}
m_t	2.0″	3.5″	4.5″	13.5″

ただし、m_sは、長さに関係しない標準偏差、γは長さによる誤差の比例定数、m_tは、角の一方向の標準偏差とする。

2)　厳密水平網平均計算の重量（Ｐ）は前表の値を用い、簡易水平網平均計算及び簡易高低網平均計算を行う場合、方向角については、各路線の観測点数の逆数、水平位置及び標高については、各路線の距離の総和（0.01キロメートル位までとする。）の逆数を重量（Ｐ）とする。

3)　厳密水平網平均計算及び厳密高低網平均計算による各項目の許容範囲は、次表を標準とする。

区分 / 項目	一次基準点測量	二次基準点測量	1級多角点測量	2級多角点測量
単位重量の標準偏差	4″	7″	15″	20″
新点位置の標準偏差	50mm	50mm	100mm	100mm
高度角の標準偏差	6″	13″	20″	30″
新点標高の標準偏差	100mm	100mm	200mm	200mm

4)　簡易水平網平均計算及び簡易高低網平均計算による各項目の許容範囲は、次表を標準とする。

区　分 項　目	1級多角点測量	2級多角点測量
路線方向角の残差	50″	120″
路線座標差の残差	300㎜	300㎜
路線高低差の残差	300㎜	300㎜

(2)　ＧＮＳＳ観測

1) 三次元網平均計算は、次のとおり行うものとする。

(ｱ) 三次元網平均計算の重量（Ｐ）は、前項第４号の規定を準用する。

(ｲ) 固定する既知点は、仮定三次元網平均計算の水平変動ベクトル等を、十分に検討し、計画機関の指示により定めるものとする。

2) 新点の標高決定は、次の方法によって求めた値により決定するものとする。

(ｱ) 国土地理院が提供するジオイドモデルによりジオイド高を補正する方法。

(ｲ) （ｱ）のジオイドモデルが構築されていない地域においては、ＧＮＳＳ観測と水準測量等により、局所ジオイドモデルを求めジオイド高を補正する方法。

3) 三次元網平均計算の重量（Ｐ）は、第58条第4項第4号の規定を準用する。

4) 一次基準点測量において、電子基準点のみを既知点とする場合は、国土地理院が提供する地殻変動補正パラメータを使用しセミ・ダイナミック補正を行うものとする。なお、地殻変動補正パラメータは、測量の実施時期に対応したものを使用するものとする。

5) 三次元網平均計算による許容範囲は、次表のとおりとする。ただし、許容範囲を超えたものについては、観測値、計算過程を検討し、計画機関より指示を受けるものとする。

区　分 項　目	一次基準点測量	二次基準点測量	1級多角点測量	2級多角点測量
新点水平位置の標準偏差	50㎜	50㎜	100㎜	100㎜
新点標高の標準偏差	100㎜	100㎜	200㎜	200㎜

6　平均計算に使用した概算値と平均計算結果値の座標差が１メートルを超えた観測点については、平均計算結果の値を概算値として平均計算を繰り返す反復計算を行うものとする。

7　平均計算に使用するプログラムは、計算結果が正しいものと確認されたものを使用するものとする。

8　平均計算の結果は、精度管理表（様式18）にまとめるものとする。

第７節　整　　理

（要　　旨）

第５９条　観測及び諸計算等の測量成果を得るまでの資料については、作業工程に応じて整理するものとする。

（簿冊の区分）

第６０条　簿冊は、観測手簿、計算簿、点の記及び成果表等に区分して整理する。電子記憶媒体における区分等は、計画機関と協議の上、整理する。

(1) 一次基準点の成果表は、横浜市公共一次基準点（本点）成果表と、横浜市公共一次基準点（補点等）成果表の 2 種類に分け、点ごとに作成する。

1) 横浜市公共一次基準点（本点）成果表は、平均計算の結果等に基づいて次の事項を記入し、点の番号順にまとめる（様式 19-1）。

(ｱ) 点の番号と名称
(ｲ) 1/2,500 図名
(ｳ) 所在地、電話番号
(ｴ) 所有者
(ｵ) 設置年月
(ｶ) 設置法
(ｷ) 平面直角座標値（Ｘ、Ｙ）
(ｸ) 経緯度（Ｂ、Ｌ）
(ｹ) 標高（Ｈ）
(ｺ) ジオイド高（Ｈｇ）
(ｻ) 縮尺係数
(ｼ) 視準点の名称
(ｽ) 平均方向角
(ｾ) 距離（球面上）
(ｿ) 参照点の種類（補点、偏心点、方位標）。（備考欄に記入する。）
(ﾀ) 詳細図、案内図

2) 横浜市公共一次基準点（補点等）成果表は、既知点及び新点ごとに次の事項を記入し、まとめる（様式 19-2）。

(ｱ) 点の番号と名称
(ｲ) 所在地
(ｳ) 設置年月
(ｴ) 平面直角座標値（Ｘ、Ｙ）
(ｵ) 標高（Ｈ）
(ｶ) ジオイド高（Ｈｇ）
(ｷ) 縮尺係数
(ｸ) 視準点の番号及び名称
(ｹ) 方向角
(ｺ) 球面距離
(ｻ) 方位標のスケッチ
(ｼ) 詳細図、案内図

3) 永久標識を設置した偏心点の成果表は、横浜市公共一次基準点（本点）成果表に準ずるものとする。

(2)　二次基準点の成果表は、横浜市公共二次基準点成果表とし、平均計算の結果等に基づいて次の事項を記入しブロック番号順にまとめる（様式 19-3）。

1) 点番号
2) 平面直角座標値（X、Y）
3) 辺長（平面距離：S）
4) 方向角（α）
5) 縮尺係数
6) 標高（H）
7) ジオイド高（Hg）
8) 方位標の方向角

(3)　1 級多角点、2 級多角点の成果表は、平均計算の結果等に基づいて次の事項を記入しまとめる。（様式 19-4、様式 19-5）

1) 点番号
2) 平面直角座標値（X、Y）
3) 辺長（平面距離：S）
4) 方向角（α）
5) 縮尺係数
6) 標高（H）
7) ジオイド高（Hg）

第８節　品質評価

（品質評価）

第６１条　「品質評価」とは、成果について、製品仕様書が規定するデータ品質を満足しているか評価する作業をいう。

2　評価の結果、品質要求を満足していない項目が発見された場合は、必要な調整を行うものとする。

3　作業機関は、品質評価手順に基づき品質評価を実施するものとする。

（メタデータの作成）

第６２条　メタデータは、製品仕様書に従いファイルの管理及び利用において必要となる事項について、作成するものとする。

（成果等）

第６３条　成果等は、次の各号のとおり区分し、まとめるものとする。

(1)　観測手簿
(2)　観測記簿
(3)　計算簿（第 38 条に規定する平均図を付す。）
(4)　測量標設置位置通知書（様式 5 の別紙）
(5)　横浜市公共基準点配点図、計画図（様式 9）
(6)　基準点現況調査報告書（様式 10）
(7)　観測図（1/50，000～1/25，000 白図（様式 11）
(8)　平均図（1/50,000～1/25,000 白図、（様式 12））
(9)　平均図付図-1、平均図付図-2（1/10,000～1/25,000 地形図、（様式 13））
(10) 基準点網図（様式 14）
(11) 横浜市公共基準点点の記、多角点点の記（様式 15）
(12) 建標承諾書（様式 16）
(13) 測量標敷地調書（様式 17）
(14) 精度管理簿（様式 18）
(15) 横浜市公共基準点成果表、多角点成果表（様式 19）
(16) 点検簿（第 57 条第 1 項に規定する点検計算の記録）
(17) 品質評価表（様式 20）
(18) 成果数値データ（様式 21）
(19) メタデータ
(20) 写真
(21) その他資料（国土地理院及び計画機関から交付をうけた基準点等の成果及び測量記録を含む）

第３章　一次基準点復旧測量

第１節　通　　則

（要　　旨）

第６４条　一次基準点復旧測量とは、外的要因により失われた一次基準点の機能をすみやかに回復する作業をいう。

（復旧測量の作業区分）

第６５条　一次基準点（補点、方位標を含む）の復旧測量作業区分及び作業内容は、次のとおりとする。

(1) 再設　標石又は金属標が亡失している場合は、一次基準点を再設置することをいう。

(2) 改算　測量成果が現状に適合しなくなったと判断した場合に、改測を行わず過去の観測値、観測資料を用いて計算を行い、必要に応じて測量成果を修正することをいう。

２　一次基準点の再設を行った場合は、測量標新旧位置明細書（様式 22）を作成するものとする。

（規定の準用）

第６６条　この章において定めのない規定については、第 2 章（基準点測量）の関係規定を準用するものとする。

（基準とする点）

第６７条　復旧測量作業の基準とする点は、次に定めるものとする。

(1) 横浜市公共基準点網で使用している電子基準点及び一・二・三・四等三角点

(2) 横浜市公共一次基準点

第２節　復旧測量

（一次基準点の設置）

第６８条　一次基準点の設置は、次の各号に定めるところにより行うものとする。

(1) 基準点構造図（付録 5）に基づき堅固に行い、柱石盤石の中心を同一鉛直線上に一致させる。

(2) 再設する点は、努めて旧位置近傍とし、監督員の承諾を得るものとする。

(3) 金属標は、横浜市の刻字を南側にする。

(4) 柱石長及び金属標長はミリメートル(㎜)位まで測定する。

（再　　設）

第６９条　一次基準点の再設は、次の各号に定めるところにより行うものとする。

(1)　一次基準点の再設は、原則としてＧＮＳＳ観測による三辺方式又は結合多角方式とする。ただし、やむを得ない場合は、ＴＳ等観測による三辺方式又は結合多角方式により行うことができるものとする。

(2)　既知点は、原則として同級以上とし、近傍の一次基準点、電子基準点及び一・二・三・四等三角点とする。

(3)　周囲の一次基準点との整合を点検するため、作業地区毎に復旧点近傍の一次基準点１点以上に取付観測を行うものとする。

(4)　再設点は、1 方向以上の視通を努めて確保する。

(5)　補点の再設は、ＴＳ等観測による開放トラバース方式又はＧＮＳＳ観測による本点及び補点を基線ベクトルで連結する方式により行うものとする。

(6)　方位標の再設は、第 46 条第 2 項 4 号の規定を準用するものとする。

(7) ＧＮＳＳ観測による基線解析計算時には、ＰＣＶ補正を適用するものとする。

（番号と名称）

第７０条　再設点は、監督員の指示により、番号を付し、その末尾に括弧書きで当該再設点の所在位置を表す簡明な固有名詞を付するものとする。

（作業計画）

第７１条　作業計画は、基準点網の図形的条件が良好に組成され、能率的に作業が遂行できるよう基本方針を定め、作業計画を立案するものとする。なお、計画は 1/50,000 横浜市一次基準点網、1/50,000 二次網ブロック図及び 1/5,000 横浜市公共基準点網図を使用して行うものとする。

（選　　点）

第７２条

(1)　選点は、原則として設置時の位置より１m 程度ずらした位置に選点するものとする。

(2)　再設点を選点するときは、努めて公共施設（市立小・中・高等学校）の屋上を使用しなければならない。やむを得ない場合は道路上又は公共用地を使用するものとする。また、地上標の場合は、原則として道路上に設置することとする。ただし、民間施設を使用するときは計画機関の承諾を得なければならない。

1) 一次基準点１点の再設

(ｱ)　一次基準点 1 点の再設は、既知点 3 点以上を用いる三辺方式を原則とする。ただし、やむを得ない場合は、隣接する単位多角形（単位三角形を含む）2 個以上から構成される閉合多角方式によることができるものとする。

(ｲ)　三辺方式による場合は、図-1 により既知点はできるかぎり正多角形の頂点に位置するように選び、再設点は、なるべく正多角形の中心付近に選点するものとする。

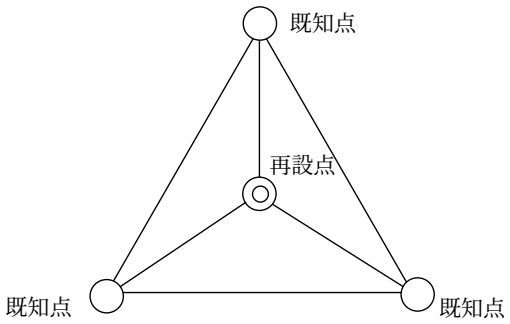


図-1

(ｳ)　ＴＳ等観測による結合多角方式の場合は、図-2 に示す 3 方向のＹ型となるように選点し、方向角と距離により座標を求めるものとする。

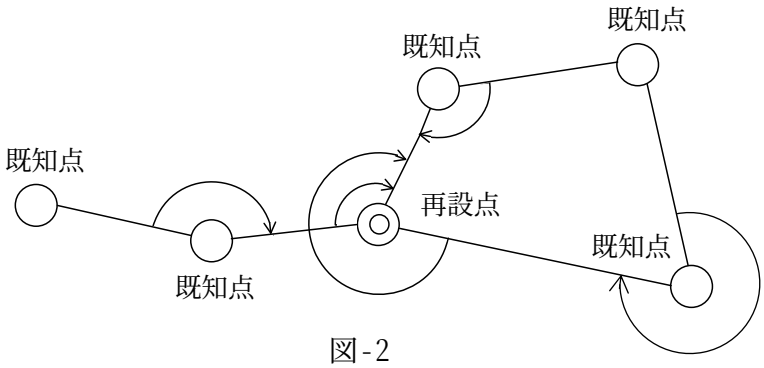


図-2

2)　隣接する一次基準点 2 点以上の再設

(ｱ)　隣接する一次基準点 2 点以上を同時に再設する場合は、原則として再設点 1 点の場合の図形の複合図形によるものとし、努めて再設点間を直接結合するものとする。

(3)　補点の再設点は、原則として既知点と同一場所に設置しないものとし、努めて道路上に設置するものとする。また、補点の選点については、第 30 条の規定を準用するものとする。

(4)　方位標の選定は、本点から努めて 200m 以上離れた鉄塔、煙突の避雷針又はアンテナなどの中から 3 個の方位標を選定するものとし、やむを得ない場合は、道路上に設置するものとする。

(5)　選点図は、原則として 1/10,000 地形図を用いて作成することとし、既知点、新点、補点、方位標及び偏心点等の位置を表示するほか、所要の調査事項を記入する。

第３節　観　　測

（観　　測）

第７３条　観測は、ＧＮＳＳ観測又はＴＳ観測により行うものとする。

(1)　ＧＮＳＳ観測

1) ＧＮＳＳ観測は、干渉測位方式で行い、観測方法は次表を標準とする。

観測方式	観測時間	データ取得間隔	摘　　要
スタティック法	60 分以上	30 秒以下	一次基準点測量
スタティック法	60 分以上	30 秒以下	補点測量
備　　考	ただし、電子基準点を既知点とし、観測距離が 10km を越える場合は、節点を設けるか、1 級ＧＮＳＳ測量機により(5 衛星以上を利用)120 分以上の観測を行う。		

2) 観測方式は、結合多角方式とする。

(2)　ＴＳ等観測

1) ＴＳ等観測は、第 46 条第 2 項の規定を準用するものとする。

2　補点の観測は、第 46 条第 3 項の規定を準用するものとする。

（再　　測）

第７４条　ＴＳ等観測において、距離の測定、水平角及び鉛直角の観測等において、観測値等が許容範囲を超えた場合は再測しなければならない。また、水平角の再測は、その目盛の全方向について行い、特定の方向だけを観測してはならない。

2　ＧＮＳＳ観測において、著しく所定の観測条件を満たさなかった場合は、再測を行うものとする。

3　再測は、許容範囲超過の原因を探究し、その結果を考慮して行うものとする。

（点検測量）

第７５条　点検測量は、全辺数の 10%について、監督員の立会いのもと実施することとし、較差の許容範囲は次のとおりとする。

(1) ＧＮＳＳ観測

1) 重複する基線ベクトルの較差

許容範囲		備　　考
水平（ΔＮ、ΔＥ）	20㎜	ΔＮ：水平面の南北方向の閉合差 ΔＥ：水平面の東西方向の閉合差 ΔＵ：高さ方向の閉合差
高さ（ΔＵ）	30㎜	

(2)ＴＳ等観測

項　目	距　離	水平角	鉛直角
一次基準点	20㎜	8″	30″
補　　点	20㎜	10″	30″

第４節　計　　算

（点検計算）

第７６条　点検計算は、観測値の良否を点検し、併せて平均計算等に必要な新点等の概算値を得るため、次の各号に定めるところにより点検計算を行う。なお、点検計算の結果を精度管理表（様式 18）に記入するものとする。

２　ＧＮＳＳ観測

(1) 観測値の点検は、次のいずれかの方法により行う。

1) 点検路線は、異なるセッションの組み合わせによる最小辺数の多角形を選定し、基線ベクトルの環閉合差を点検する方法。

2) 重複する基線ベクトルの較差を比較点検する方法。

3) 既知点が電子基準点のみの場合は、２点の電子基準点を結合する路線で、基線ベクトル成分の結合計算を行い点検する方法。

(2) 補点測量の観測値の点検は重複する基線ベクトルの較差を比較点検する。

(3) ＧＮＳＳ観測の点検計算の許容範囲は、次表を標準とする。

1) 環閉合差及び各成分の較差の許容範囲

区　分	許容範囲		備　　考
基線ベクトルの環閉合差	水平（ΔＮ、ΔＥ）	$20㎜\sqrt{N}$	Ｎ　：辺数 ΔＮ：水平面の南北方向の閉合差 ΔＥ：水平面の東西方向の閉合差 ΔＵ：高さ方向の閉合差
	高さ（ΔＵ）	$30㎜\sqrt{N}$	
重複する基線ベクトルの較差	水平（ΔＮ、ΔＥ）	20㎜	
	高さ（ΔＵ）	30㎜	

2) 電子基準点のみの場合の許容範囲

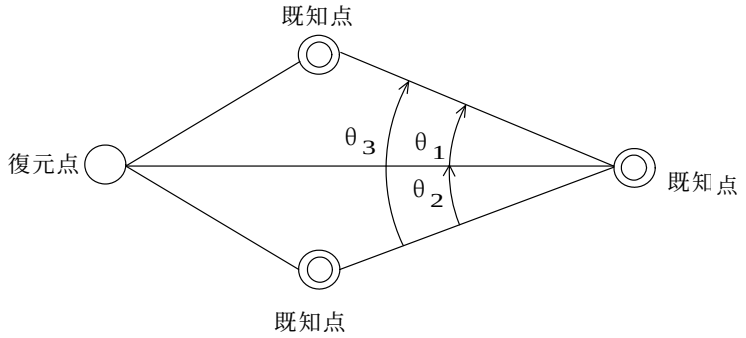
区　　分		許容範囲	備　　考
結合多角 又は 単 路 線	水平（ΔN、ΔE）	60㎜＋20㎜$\sqrt{N}$	N ：辺数 ΔN：水平面の南北方向の閉合差 ΔE：水平面の東西方向の閉合差 ΔU：高さ方向の閉合差
	高さ（ΔU）	150㎜＋30㎜$\sqrt{N}$	

3　ＴＳ等観測

(1) 三辺方式

1)　測定辺長の良否の点検は、有心多角形の計算中心角又は複鎖型四辺形の任意の１点における計算夾角により行う。

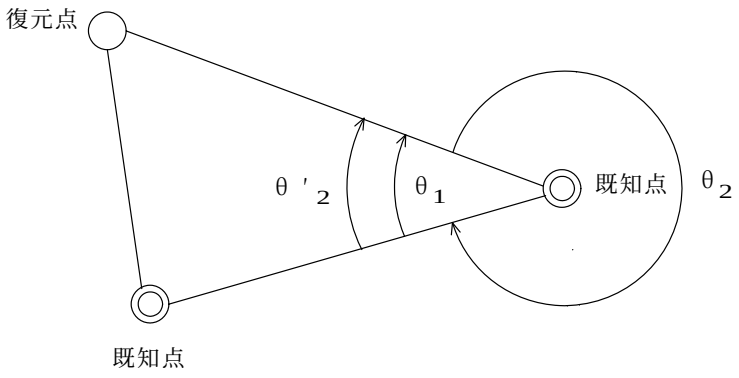
(ｱ) 既知点 3 点からの復旧の場合



$\theta_1+\theta_2=\theta_3$

ただし、θ_1、θ_2、θ_3は全て計算値

(ｲ) 既知点 2 点からの復旧の場合



$\theta_1+\theta_2=360°$ 又は $\theta_1-\theta'_2=0$

ただし、θ_2、θ'_2は観測値、θ_1は計算値

2) 比高の点検は、高低計算により行う。

(2) 結合多角方式

観測角、座標値及び比高の点検は、既知点を出発して、他の既知点へ結合させ、その閉合差により行うものとする。

(3) 点検計算における閉合差等の許容範囲は次号に定めるところによるものとする。

1) 三辺方式

中心角、夾角の閉合差	$3''\sqrt{\Sigma D^2\phi}+5\sqrt{n}$
座標の閉合差	$10mm \cdot \Sigma S(km)\sqrt{n}$
比高の出合差（正、反）	100mm
比高の閉合差	$40mm \cdot \Sigma S(km)/\sqrt{n}$

$D^2\phi$の表

中心角	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°
$D^2\phi$	0.2	0.4	0.8	1.3	2.0	2.9	4.2	6.0	8.5	12.2	18.0	27.6	45.3

2) 結合多角方式

夾角の総和の閉合差	$5''+6''\sqrt{n}$
座標の閉合差	$90mm+10mm \cdot \Sigma S(km)\sqrt{n}$
比高の正、反の較差	100mm
比高の閉合差	$150mm+40mm \cdot \Sigma S(km)/\sqrt{n}$

（平均計算）

第７７条 平均計算は次に定めるところにより行うものとする。

(1) ＧＮＳＳ観測

1) 三次元網平均計算の重量（Ｐ）は、第 58 条第 4 項第 4 号の規定を準用する。

2) 三次元網平均計算による許容範囲は、次表のとおりとする。ただし、許容範囲を超えたものについては、観測値、計算過程を検討し、計画機関より指示を受ける。

項　目	許容範囲
新点水平位置の標準偏差	50mm
新点標高の標準偏差	100mm

(2) ＴＳ等観測

1) 厳密水平網平均計算の重量(P)には、次の数値を用いるものとする。
(ｱ) m_s＝5mm
(ｲ) γ ＝2×10^{-6}
(ｳ) m_t＝2.0″
2) 厳密水平網平均計算及び厳密高低網平均計算による単位重みの標準偏差の許容範囲は、次表のとおりとする。

区　　分	厳密水平網平均計算	厳密高低網平均計算
単位重みの標準偏差	5.0″	7.0″

第５節　品質評価

（品質評価）
第７８条　一次基準点復旧測量の品質評価は、第 61 条の規定を準用するものとする。

第６節　成果等の整理

（メタデータの作成）
第７９条　一次基準点復旧測量のメタデータの作成は、第 62 条の規定を準用するものとする。

（成果等）
第８０条　成果等（本点・補点）は、次に掲げるとおり区分し、まとめるものとする。
(1)　観測手簿
(2)　観測記簿
(3)　計算簿
(4)　平均図（様式 12,13）
(5)　網図（修正済み）（様式 11,14）
(6)　点の記（様式 15）
(7)　建標承諾書（様式 16）
(8)　測量標敷地調書（様式 17）
(9)　精度管理簿（様式 18）
(10) 成果表（様式 19）
(11) 品質評価表（様式 20）
(12) 成果数値データ（様式 21）
(13) 測量標新旧位置明細書（様式 22）
(14) メタデータ
(15) 写真

（セミ・ダイナミック補正）
第８１条　一次基準点測量において、電子基準点のみを既知点とする場合は、国土地理院が提供する地殻変動補正パラメータを使用しセミ・ダイナミック補正を行うものとする。なお、地殻変動補正パラメータは、測量の実施時期に対応したものを使用するものとする。

第３編　地　形　測　量

第１章　　通　　則

第１節　要　旨

(要　旨)

第８２条　本編は、地形測量の作業方法等を定める。

２　「地形測量」とは、道路台帳平面図データ及び道路台帳区域線図データ等を作成及び補正する作業をいい、編集を含むものとする。

３　「道路台帳平面図データ」及び「道路台帳区域線図データ」とは、地形、地物等に係わる地図情報の位置、形状を表す座標データ、内容を表す属性データ等として、計算処理が可能な形態で表現したものをいう。

(測量範囲)

第８３条　道路台帳平面図データ等の測量範囲は、道路縁及び道路構造物までとする。

２　補正測量の範囲は、既成の道路台帳平面図データの範囲も含めて補正する。

３　測量する地形、地物等は、道路台帳平面図図式のとおりとする。

第２節　製品仕様書の記載事項

(製品仕様書)

第８４条　製品仕様書は当該地形測量の概覧、適用範囲、データ製品識別、データの内容及び構造、参照系、データ品質、データ製品配布、メタデータ等について体系的に記載するものとする。

(道路台帳データの精度)

第８５条　道路台帳平面図データ及び道路台帳区域線図データの位置精度及び地図情報レベルは、次表を標準とする。

	地図情報 レベル	水平位置の 標準偏差	標高の 標準偏差
道路台帳平面図データ 道路台帳区域線図データ	500	0.25m 以内	0.25m 以内

２　「地図情報レベル」とは、道路台帳平面図データ及び道路台帳区域線図データの地図表現精度を表し、道路台帳平面図及び道路台帳区域線図データにおける図郭内のデータの平均的な総合精度を示す指標をいう。

３　地図情報レベル 500 は、1/500 縮尺相当の位置精度を示す。

第３節　測量方法

(要　旨)

第８６条　製品仕様書で定めた道路台帳平面図データ及び道路台帳区域線図データ等を作成するための測量方法は、第２章から第４章までの規定に示す方法に基づき実施するものとする。

２　道路台帳平面図データ及び道路台帳区域線図データで利用する地物項目、ファイル仕様等は、製品仕様書に従うものとする。

３　道路台帳平面図データで利用する地形地物の詳細定義、コード等は付属資料７を参照するものとする。

第２章　現 地 測 量

第１節　要　旨

(要　旨)

第８７条　現地測量とは、ＴＳ等又はキネマティック法又はＲＴＫ法若しくはネットワーク型ＲＴＫ法又は併用して地形、地物等を測定し、道路台帳平面図データを取得する作業及び道路台帳平面図等を作成する作業をいう。

(準拠する基準点)

第８８条　現地測量は、1 級多角点、2 級多角点(以下「多角点」という)又はこれ以上の精度を有する横浜市公共基準点及び電子基準点等に基づいて実施するものとする。

(道路台帳平面図データの地図情報レベル)

第８９条　現地測量により作成する道路台帳平面図データの地図情報レベルは 500 とする。

(工程別作業区分及び順序)

第９０条　工程別作業区分及び順序は、次のとおりとする。ただし、計画機関が指示し、又は承認した場合は、一部を省略することが出来る。

(1) ＴＳ等及びキネマティック法又はＲＴＫ法若しくはネットワーク型ＲＴＫ法又は併用する方法による現地測量

1) 作業計画
2) 細部測量
3) 道路境界測量
4) 道路境界点間測量
5) 編集
6) 道路台帳平面図作成
7) 道路台帳平面図データファイル作成
8) 道路台帳区域線図作成
9) 成果等の整理

2　測量地域の特徴又は作業効率等により、ＴＳ等及びキネマティック法又はＲＴＫ法若しくはネットワーク型ＲＴＫ法又は併用する方法による現地測量の各工程を併用して実施することができる。

(機　器)

第９１条　ＴＳ等及びキネマティック法又はＲＴＫ法若しくはネットワーク型ＲＴＫ－ＧＰＳ法又は併用する方法による現地測量及び道路台帳平面図データファイル作成に使用する機器及びシステムは、次表に掲げるもの、又はこれらと同等以上のものとする。

機　　器	性　　能	読　取　範　囲
1級トータルステーション	別表1 測量機器級別性能分類表による	―
2級トータルステーション		
3級トータルステーション		
1級ＧＮＳＳ測量機		
2級ＧＮＳＳ測量機		
1級セオドライト		
2級セオドライト		
測　距　儀		
座標展開機	描画精度 0.1㎜ 以内 位置精度 0.2㎜ 以内	
デジタイザ	分 解 能 0.1㎜ 以内 読取精度 0.3㎜ 以内	計測基図の図郭内の読取りが可能なこと
スキャナ	分 解 能 0.1㎜ 以内 読取精度 0.25% 以内 (任意の 2 点間)	〃
自動製図機（プリンタ等）	描画精度 0.1㎜ 以内 位置精度 0.2㎜ 以内	―
図形編集装置	電子計機及びスクリーンモニター、必要に応デジタイザで構成されるもの	

2　デジタイザ及びスキャナは、計測基図の図郭内の読み取りが可能なこととする。

第２節　作業計画

(要　旨)

第９２条　作業計画は、第 11 条の規定により工程別に作成するものとする。

第３節　細部測量

第１款　ＴＳ等を用いる方法による細部測量

（要　旨）

第９３条　ＴＳ等を用いる方法による細部測量とは、多角点又は横浜市公共基準点等及びＴＳ等を用いて求めた点（以下「ＴＳ点」という）にＴＳ等を整置し、地形、地物等を測定して道路台帳平面図データを取得する作業をいう。

2　ＴＳ等を用いる方法による細部測量は、次のいずれかの方法によるものとする。

(1) オンライン方式　携帯型パーソナルコンピュータ等の図形処理機能を用いて、図形表 示しながら計測及び編集を現地で直接行う方式(電子平板方式を含む)

(2) オフライン方式　現地でデータ取得だけを行い、その後取り込んだデータコレクタ内のデータを図形編集装置に入力し、図形処理を行う方式

3　細部測量における地上座標値は、0.001m 単位とする。

4　補正計算は、第 55 条の規定を準用するものとする。

(ＴＳ点の設置)

第９４条　地形、地物等の状況により多角点又は横浜市公共基準点等にＴＳ等を整置して細部測量を行うことが困難な場合は、ＴＳ点を設置することができる。

2　ＴＳ点は多角点又は横浜市公共基準点等にＴＳ等を整置して 2 対回以上測定し、放射法により設置するものとする。

(1)　観測は、次表により行うものとし、距離測定は、1 視準 2 測定を 1 セットとする。

区　分	方　法	較差の許容範囲	
水平角観測	2 対回 (0°、90°)	倍　角　差	60″
		観　測　差	40″
鉛直角観測	1 対回	高度定数差	60″
距離測定	2 セット	1 セット内の観測値の較差	5mm
		各セットの平均値の較差	5mm

3　ＴＳ点の精度は、次表の通りとする。

精度 地図情報レベル	水平位置 (標準偏差)	標　高 (標準偏差)
500	100mm 以内	100mm 以内

4　座標値等の計算における結果の表示単位は、原則として次表のとおりとする。

区　分	方向角	距離	座標値
単　位	秒	m	m
位	1	0.001	0.001

5 標高の測定は、必要に応じて水準測量により行うことができる。

(地形、地物等の測定)

第９５条　ＴＳ等による地形、地物等の測定は、基準点又はＴＳ点にＴＳ等を整置し、放射法等により、地形、地物等の水平位置及び必要に応じて標高を求めるものとする。

2　細部測量を実施した場合は、取得した数値データについて編集後に重要事項を確認するとともに必要部分を現地において測定するものとする。

3　測定した座標等には、原則として、その属性を表す分類コードを付すものとする。

4　ＴＳ等による地形、地物等の測定は、次表を標準とする。

地図情報 レベル	機器、 システム区分	水平角観測 対回数	距離測定 回数	放射距離 の制限
500	2級トータルステーション	0.5	1	150m 以内
	3級トータルステーション	0.5	1	100m 以内
備 考	ノンプリズム測距機能を有し、ノンプリズムによる公称測定精度が2級短距離型測距儀の性能を有する場合は、反射鏡を使用しないで測定することができる。			

5　細部測量では、地形、地物等の測定を行うほか、編集及び編集した図形の点検に必要な測定位置確認資料を作成する。

6　測定位置確認資料は、編集時に必要な地名及び建物等の名称のほか、取得したデータの結線のための情報等とし、次のいずれかの方法により作成する。

(1)　現地において図形編集装置に直接地名、建物の名称、結線情報等を入力する。

(2)　野帳等に略図、地名、建物の名称、結線情報等を記載する。

(3)　既成図に必要事項を記入する。

(4)　空中写真に必要事項を記入する。

7　補備測量は、次のとおり行うものとする。

(1)　編集作業で生じた疑問事項及び重要な表現事項

(2)　編集困難な事項

(3)　境界及び注記

(4)　各種表現対象物の表現の誤り及び脱落

8　現地において実施する補備測量は、多角点、横浜市公共基準点等又はＴＳ点及び編集済データに表現されている確実かつ明確な点に基づいて行うものとする。

9　補備測量の結果は、図形編集装置等の図形編集機能を用いて編集及び修正する。

10　地形、地物等の測定精度は、地図情報レベルに0.3㎜を乗じた値とし、標高の測定精度は主曲線間隔の４分の１以内とする。

第２款　キネマティック法又はＲＴＫ法を用いる細部測量

(要　旨)

第９６条　キネマティック法又はＲＴＫ法を用いる細部測量とは、キネマティック観測又はＲＴＫ観測により基準点又はＴＳ点と地形、地物等の相対的位置関係を求め、道路台帳平面図データを取得する作業をいう。

2　細部測量における地上座標値は、0.001m 単位とする。

(地形、地物等の測定)

第９７条　キネマティック観測又はＲＴＫ観測による地形、地物等の水平位置の測定は、干渉測位方式により行うものとする。

2　キネマティック観測又はＲＴＫ観測は、放射法により１セット行うものとする。

3　セット内の観測回数等は、次表を標準とする。

使用衛星数	観測回数	データ取得間隔
5衛星以上	FIX解を得てから10エポック以上	1秒（ただし、キネマティック法は5秒以下）
摘　　要	①ＧＬＯＮＡＳＳ衛星を用いて観測する場合は、使用衛星数は６衛星以上とする。 ただし、ＧＰＳ衛星及びＧＬＯＮＡＳＳ衛星を、それぞれ２衛星以上用いること。 ②ＧＬＯＮＡＳＳ衛星を用いて観測する場合は、同一機器メーカーのＧＮＳＳ測量機を使用すること。	

4　初期化を行う観測点では、次の方法で観測値の点検を行い、次の観測点へ移動するものとする。

(1)　点検のために１セットの観測を行うこと。ただし、観測は観測位置が明瞭な標杭等で行うものとする。

(2)　１セット観測終了後に再初期化を行い、2セット目の観測を行うものとする。

(3)　再初期化した2セット目の観測値を採用値として観測を継続するものとする。

(4)　2セットの観測による点検に代えて、既知点で１セットの観測により点検することができる。

成果値と観測値の較差の許容範囲は、第5項を準用するものとする。

5　セット間較差の許容範囲は、次表を標準とする。

項　目	許容範囲	備　考
セット間較差	水平（ΔＮ、ΔＥ）20㎜	ΔＮ：水平面の南北方向のセット間較差 ΔＥ：水平面の東西方向のセット間較差 ΔＵ：水平面からの高さ方向のセット間較差 ただし、平面直角座標値で比較することができる。
	高さ（ΔＵ）　　30㎜	

6　観測の途中で再初期化する場合は、本条第３項の観測を行うものとする。

7　キネマティック観測又はＲＴＫ観測における観測距離及び機器の点検は、第１編の規定を準用する。

8　地形、地物等の測定精度は、地図情報レベルに0.3㎜を乗じた値とし、標高の測定精度は主曲線間隔の４分の１以内とする。

9　地形、地物等の測定終了後に、データ解析システムにデータを転送し、電子計算機の画面上で編集及び点検を行うものとする。

10　細部測量では、地形、地物等の測定を行うほか、編集及び編集した図形の点検に必要な測定位置確認資料を作成する。

11　測定位置確認資料は、編集時に必要な地名及び建物等の名称のほか、取得したデータの結線のための情報等とし、次のいずれかの方法により作成する。

(1)　現地において図形編集装置に直接地名、建物の名称、結線情報等を入力する。

(2)　写真等で現況等を記録する。

12　標高を求める場合は、国土地理院が提供するジオイドモデルによりジオイド高を補正して求めるものとする。

第３款　ネットワーク型ＲＴＫ－ＧＰＳ法を用いる細部測量

(要　旨)

第９８条　ネットワーク型ＲＴＫ法を用いる細部測量とは、ネットワーク型ＲＴＫ観測により基準点又はＴＳ点と地形、地物等の相対的位置関係を求め、道路台帳平面図データを取得する作業をいう。

2　細部測量における地上座標値は、0.001m単位とする。

(地形、地物等の測定)

第９９条　ネットワーク型ＲＴＫ観測による地形、地物等の水平位置の測定は、単点観測法により行うものとする。

２　セット間較差の許容範囲及び観測値の点検等は、第 97 条第 5 項の規定を準用する。

３　単点観測法により作業地域の既知点との整合を図る場合は、次の方法により行うものとする。

(1)　整合を図る既知点数は、3 点以上を標準とする。

(2)　整合を図る既知点は、該当地区の周辺を囲むように配置するものとする。ただし、地形の形状によりやむを得ない場合にはこの限りでない。

(3)　観測は、第 97 条第 3 項の規定を準用する。

(4)　水平の整合処理は、座標補正として次により行うものとする。

1)　座標補正は、平面直角座標系上で行うことを標準とする。

2)　座標補正に用いる既知点数は、3 点以上を標準とする。

3)　座標補正の変換手法は、適切な方法を採用するものとする。

4)　座標補正を行った数値データについては、当該数値データと隣接する 1 点以上の数値データで、座標補正前と座標補正後の距離の点検を行うものとする。点検は平面直角座標系上で行うものとする。

5)　座標補正後の距離の較差の許容範囲は、次表を標準とする。

点検距離	許容範囲
500m 以上	点検距離の 1/10,000
500m 以内	50mm

４　地形、地物等の測定精度等は、第 97 条第 3 項から 12 項の規定を準用するものとする。

第４款　ＴＳ等及びＲＴＫ法を併用する細部測量又はＴＳ等及びネットワーク型ＲＴＫ法を併用する細部測量

(要　旨)

第１００条　ＴＳ等及びキネマティック法又はＲＴＫ法を併用する細部測量又はＴＳ等及びネットワーク型ＲＴＫ法を併用する細部測量とは、ＴＳ等及びキネマティック法又はＲＴＫ法又はＴＳ等及びネットワーク型ＲＴＫ法により新たにＴＳ点を設置し、そのＴＳ点から地形、地物等の相対的位置関係を求め道路台帳平面図データを取得する作業をいう。

２　細部測量における地上座標値は、0.001m 単位とする。

３　補正計算は、第 55 条の規定を準用するものとする。

(ＴＳ点の設置)

第１０１条　地形、地物等の状況により多角点又は横浜市公共基準点等にＴＳ等又はＧＮＳＳ測量機を整置して細部測量を行うことが困難な場合は、ＴＳ点を設置することができる。ＴＳ点の観測及び精度は第 94 条の規定を準用する。

２　キネマティック法又はＲＴＫ法を用いる場合は、多角点又は横浜市公共基準点等にＴＳ等又はＧＮＳＳ測量機を整置し、放射法によりＴＳ点を設置するものとする。

３　キネマティック法又はＲＴＫ法を用いてＴＳ点を設置する場合は、第 97 条の規定を準用する。

４　ネットワーク型ＲＴＫ法を用いてＴＳ点を設置する場合は、単点観測法により行うことができる。

５　ネットワーク型ＲＴＫ法を用いてＴＳ点を設置する場合の観測は、第 97 条第 3 項の規定を準用する。

6　ネットワーク型ＲＴＫ法による観測は、1セット目を採用し、衛星配置が異なるよう時間をおいて行うか、又は異なる仮想点(移動局からその概略位置情報を通信装置により配信事業者に送信し、配信事業者で移動局周辺3点以上の電子基準点での観測値を利用して概略位置にもうける座標)を基に点検観測を行うものとする。較差の許容範囲は、第97条第5項の規定を準用する。

7　水平の整合処理は、第99条第3項第4号から5号の規定を準用するものとする。

(地形、地物等の測定)

第１０２条　ＲＴＫ観測による地形、地物等の測定は、放射法により行うものとする。

2　ネットワーク型ＲＴＫ観測による地形、地物等の測定は、単点観測法により行うものとする。

3　地形、地物等の測定精度等は、第97条第3項から12項の規定を準用するものとする。

第４節　道路境界測量

(要　旨)

第１０３条　道路境界測量とは、現地において多角点及び横浜市公共基準点等より境界点を測定し、その座標値を求める作業をいう。

2　補正計算は、第55条の規定を準用するものとする。

(方　法)

第１０４条　道路境界測量は、多角点及び横浜市公共基準点等にＴＳ等を整置し、放射法により行うものとする。ただし、多角点及び横浜市公共基準点等にＴＳ等を整置することが困難な場合は、補助多角点を設置して、それに基づいて行うことができる。

2　前項の結果に基づき、計算により境界点の座標値、境界点間の距離及び方向角を求めるものとする。

3　座標値等の計算における結果の表示単位は、原則として次表のとおりとする。

区　分	方向角	距　離	座標値
単　位	秒	m	m
位	1	0.001	0.001

4　境界点の観測は、次表により行うものとする。

区　分	方　法	較差の許容範囲
水平角観測	1対回	40″
鉛直角観測	1対回	60″
距離測定	1セット	5㎜

5　計算を計算機により行う場合は、第3項に規定する位以上の計算精度を確保し、座標値及び方向角は、第3項に規定する位の次の位において四捨五入するものとし、距離は、第3項に規定する位の次の位以下を切り捨てるものとする。

6　補助多角点は、既知点の多角点距離を超えないように、1点以内の開放多角測量により設置する。

（1） 補助多角点の観測は、次表により行うものとし、距離測定は、1 視準 2 読定を 1 セットとする。

区　分	方　法	較差の許容範囲	
水平角観測	2 対回 (0°、90°)	倍　角　差	60″
		観　測　差	40″
鉛直角観測	1 対回	高度定数差	60″
距離測定	2 セット	1 セット内の観測値の較差	5㎜
		各セットの平均値の較差	5㎜

7　補助多角点には、標杭を設置する。

第５節　道路境界点間測量

(要　旨)

第１０５条　道路境界点間測量とは、道路境界測量において隣接する境界点間の距離をＴＳ等を用いて測定し、精度を確認する作業をいう。

(方　法)

第１０６条　道路境界点間の測定は、道路境界測量を終了した時点で行うものとする。

2　測定は、隣接する境界点間の距離全辺について行い、精度の確認は、第 104 条の規定で観測し計算された境界点間の距離と比較することにより行うものとする。

3　境界点間距離の比較は、計算値と測定値の較差を求める方法により行い、結果を精度管理表（様式 23）に基づいて整理するものとする。ただし、計算値の少数第 4 位以下は切り捨てる。なお、較差の許容範囲は次表のとおりとする。

区　分 距　離	較　　差	摘　　要
20m 未満	10㎜	Ｓは点間距離の計算値
20m 以上	Ｓ/2,000	

4　境界点間距離が直接測定できない場合は、その境界点の座標値決定に用いた既知点以外の既知点から別に求めた座標値の較差、又はＴＳの対辺測定機能を用いて境界点間距離を測定し、その較差により確認する。

5　前項による場合の較差の許容範囲は、第 3 項によるものとする。

第６節　数値編集

(要　旨)

第１０７条　本節において「数値編集」とは、細部測量の結果に基づき、図形編集装置を用いて地形地物等の道路台帳平面図データを編集し、編集済みデータを作成する作業をいう。

2　図形編集装置の構成は、第 91 条の規定を準用する。

(方　法)

第１０８条　細部測量で取得した地形、地物等の道路台帳平面図データを図形編集装置に入力し、測定位置確認資料に基づき編集し、編集済みデータを作成する。

2　隣接する道路台帳平面図間の地形、地物等のデータはその座標を一致させるものとする。

(出力図の作成)
第１０９条　点検のための出力図は、自動製図機を用いて編集済みデータより作成する。
２　自動製図機の性能は、第 91 条の規定を準用する。
３　出力図は、第 86 条に定める図式に基づき作成するものとする。
４　出力図の縮尺は、1/500 とする。

(点　検)
第１１０条　数値編集の点検は、スクリーンモニター又は自動製図機等による出力図を用いて行うものとする。
２　編集済みデータの論理的矛盾等の点検は、点検プログラム等により行うものとする。

第７節　道路台帳平面図作成

(要　旨)
第１１１条　道路台帳平面図作成とは、第 6 節で作成された編集済みデータを用いて第 86 条に定める図式に従い道路台帳平面図を作成する作業をいう。

(方　法)
第１１２条　道路台帳平面図の作成は、編集済みデータをもとに自動製図機を用いて作成する。
２　道路台帳平面図は、電子計算機により編集済みデータの図式処理を行い、図式に従った記号及び画線で描画する。
３　自動製図機の性能は、第 91 条の規定を準用する。
４　道路台帳平面図の縮尺は、1/500 とする。
５　道路台帳平面図には、図名、縮尺、方位等を表示する。
６　道路台帳平面図は、厚さ 0.10㎜(400 番)のポリエステルフィルム又はこれと同等以上のものとする。
７　道路台帳平面図作成における位置精度は、第 85 条第 1 項の規定を準用するものとする。

(点　検)
第１１３条　道路台帳平面図の点検は、誤記及び脱落並びに図式の誤りの有無、画線の良否等について行うものとする。
２　編集済みデータの論理的矛盾等の点検は、点検プログラム等により行うものとする。
３　点検は、現地で行うものとする。ただし、図式の誤りの有無、画線の良否等については、室内でも行うことができるものとする。

第８節　道路台帳平面図データファイル作成

(要　旨)
第１１４条　道路台帳平面図データファイル作成とは、製品仕様書に従って編集済みデータから道路台帳平面図データファイルを作成し、電磁的記録媒体に記録する作業をいう。

(品質評価)
第１１５条　道路台帳平面図データファイルの品質評価は、第 61 条の規定を準用する。

(メタデータの作成)
第１１６条　道路台帳平面図データファイルのメタデータの作成は､第 62 条の規定を準用する。

第９節　道路台帳区域線図作成

(要　旨)

第１１７条　道路台帳区域線図作成とは、編集済みデータ及び道路境界測量の測定結果等に基づき、道路台帳区域線図を作成する作業をいう。

(方　法)

第１１８条　道路台帳区域線図は、編集済みデータを用いて図形編集装置に境界点測量測定結果等を入力し、作成するものとする。

２　道路台帳区域線図は、厚さ 0.10㎜(400 番)のポリエステルフィルム又はこれと同等以上のものとする。

３　道路台帳区域線図の縮尺は、1/500 とする。

４　道路台帳区域線図には、次の項目を表示する。

(1)　境界点(道路区域を示すもの、境界点の種類及び境界線)

(2)　行政界、市区町村名及び町丁名

(3)　図面の名称、縮尺、座標線

(4)　その他、指示された事項

５　道路台帳区域線図の図式は、付録７を標準とする。

６　道路台帳区域線図作成における位置精度は、第 85 条第 1 項の規定を準用するものとする。

(点　検)

第１１９条　道路台帳区域線図の点検は、誤記及び脱落並びに図式の誤りの有無、画線の良否等について行うものとする。

２　点検は、現地で行うものとする。ただし、図式の誤りの有無、画線の良否等については、室内でも行うことができるものとする。

第１０節　道路台帳区域線図データファイル作成

(要　旨)

第１２０条　道路台帳区域線図データファイル作成とは、製品仕様書に従って編集済みデータから道路台帳区域線図データファイルを作成し、電磁的記録媒体に記録する作業をいう。

(品質評価)

第１２１条　道路台帳区域線図データファイルの品質評価は、第 61 条の規定を準用する。

(メタデータの作成)

第１２２条　道路台帳区域線図データファイルのメタデータの作成は、第 62 条の規定を準用する。

第１１節　成果等の整理

(成果等)

第１２３条　成果等は、次のとおりとする。

(1)　道路台帳素図
(2)　道路台帳平面図
(3)　道路台帳区域線図
(4)　道路台帳平面図データファイル
(5)　道路台帳区域線図データファイル
(6)　境界点成果表、数値データ
(7)　品質評価表
(8)　メタデータ
(9)　その他の資料

第３章　　既成図数値化

第１節　要旨

(要　旨)

第１２４条　「既成図数値化」とは、既に作成された道路台帳平面図及び道路台帳区域線図の数値化を行い、道路台帳平面図データ及び道路台帳区域線図データを作成する作業をいう。

(成果の形式)

第１２５条　既成図数値化における成果の形式は、ベクタデータを標準とする。

２　「ベクタデータ」とは、座標値を持った点列によって表現される図形データをいう。

(座標値の単位)

第１２６条　ベクタデータにおける地上座標値は、0.01m 単位とする。

(工程別作業区分及び順序)

第１２７条　工程別作業区分及び順序は、次のとおりとする。

(1)　作業計画
(2)　計測用基図作成
(3)　計測
(4)　編集
(5)　道路台帳平面図データファイルの作成
(6)　道路台帳区域線図データファイルの作成
(7)　品質評価
(8)　成果等の整理

第２節　作業計画

(要　旨)

第１２８条　作業計画は、第 11 条の規定によるほか、原図の良否、精度、数値化する項目等を考慮の上、工程別に作成するものとする。

第３節　計測用基図作成

(要 旨)

第１２９条　「計測用基図作成」とは、既成図の原図に基づき計測に使用する基図を作成する作業をいう。

2　既成図の原図が利用困難な場合は、複製用原図(以下「原図」という)を作成し計測することができる。

3　原図は、図郭線及び対角線の点検を行うものとする。原図の図郭線及び対角線に対する許容範囲は、次のとおりとする。ただし、誤差が許容範囲を超える場合は、補正が可能か適切に対応するものとする。

(1)　図郭線　　0.5㎜ 以内

(2)　対角線　　0.7㎜ 以内

(計測用基図作成)

第１３０条　計測用基図は、既成図の原図を写真処理等により複製し、作成するものとする。

2　計測用基図の材質は、伸縮の少ないポリエステルフィルム等を使用するものとする。

3　計測用基図の作成に当たっては、必要に応じて資料の収集、現地調査等を行い、内容を補完するものとする。

4　計測用基図は、原図と比較等を行い、画線の良否、表示内容等を点検し、必要に応じて修正するものとする。

5　計測用基図は、厚さ 0.10㎜(400 番)のポリエステルフィルム又はこれと同等以上のものとする。

第４節　計　　測

(要　旨)

第１３１条　「計測」とは、計測器を用いて、計測用基図の数値化を行い、道路台帳平面図データを取得する作業をいう。

(計測機器)

第１３２条　計測機器は､第 91 条に掲げるデジタイザ及びスキャナ又はこれと同等以上のものを標準とする。

(デジタイザ計測)

第１３３条　デジタイザによる計測は、計測用基図を用いて、図面単位に取得するものとする。

2　各計測項目の計測開始時及び終了時には、図郭四隅をそれぞれ独立に 2 回ずつ計測し、較差が 0.3㎜ を超えた場合は再計測するものとする。ただし、計測用基図の状況に応じて、図郭四隅付近で座標が確認できる点を使用することができる。

3　計測機器の器械座標値から平面直角座標値への変換は、アフィン変換を標準とする。

4　変換係数は、計測した図郭四隅の器械座標値及び図郭四隅の座標値から最小二乗法により決定するものとする。

5　図郭四隅の誤差の許容範囲は、地図情報レベルに 0.3㎜ を乗じた値とする。

6　地物等の計測の精度は、0.3㎜ 以内とする。

7　計測に当たっては、分類コード等を付すものとする。

8　分類コードは、製品仕様書の道路台帳平面図データ取得分類基準を標準とする。

(スキャナ計測)

第１３４条　スキャナによる計測は、図郭を完全に含む長方形の領域について、適切な方法で、図面単位ごとに計測データを作成するものとする。

(1)　図郭四隅又はその付近で座標が確認できる点の画素座標は、スクリーンモニターに表示して計測するものとする。

２　計測データは、必要に応じて座標計測及びラスタ、ベクタ変換を行うことができる。

(1)　計測における読取精度は、読み取る図形の最小画線幅の 2 分の 1 を標準とする。

(2)　計測においては、図面ごとに縦及び横方向とも規定の画素数になるように補正を行うものとする。

(3)　再配列を行う場合の内挿方法としては、最近隣内挿法、共 1 次内挿法、3 次たたき込み内挿法等を用いる。

(4)　計測データには、必要に応じて図面番号等を入力する。

(5)　既成図がラスタデータの場合は､前条第 5 項の規定に基づく精度を満たしているときは、計測データとして使用することができる。

３　計測機器の器械座標値から平面直角座標への変換は、アフィン変換を標準とする。

４　変換係数は、前条第 4 項に規定を準用する。

５　図郭四隅の誤差の許容範囲は、２画素とする。

第５節　編　　集

(要　旨)

第１３５条　本節において「編集」とは、図形編集装置を用いて計測データを編集し、編集済みデータを作成する作業をいう。

２　図形編集装置の構成及び機能等は、第 91 条の規定を準用する。

(編　集)

第１３６条　編集は、計測データを基に、図形編集装置のスクリーンモニター上で対話処理によりデータの訂正、属性等の付与及びその他必要な処理を行うものとする。

２　計測データに取得漏れ、誤り等がある場合は、訂正する。

３　隣接する図郭間の道路台帳データの不合は、接合処理により座標を一致させる。

(点　検)

第１３７条　点検は、編集済みデータを使用し、点検用出力図又はスクリーンモニター上で行うものとする。

２　編集済みデータの論理的矛盾の点検は、点検プログラム等により行うものとする。

３　点検の結果、計測漏れ、誤り等がある場合は、編集済みデータの訂正を行うものとする。

４　点検用出力図の作成は、次のとおりとする。

(1)　点検用出力図は、自動製図機等により計測用基図画像と重ね合わせて作成するものとする。

(2)　点検用出力図の表示内容は、道路台帳図番号、図郭線、図形、属性等とし、これらが明瞭に識別できるものでなければならない。

(3)　点検用出力図は、点検に支障がない範囲で適宜合板して作成するものとする。
ただし、必要に応じて数値化した項目ごとに作成することができる。

５　点検用出力図で行う点検は、次のとおりとする。

(1)　点検は、数値化項目の脱落等の有無及び位置の精度について、点検用出力図と計測用基図を対照して行うものとする。

(2)　接合については、隣接する道路台帳の接合部分を点検用出力図で目視により行うものとする。

６　スクリーンモニター上で行う点検は、次のとおりとする。
(1)　点検は、数値化項目の脱落、位置の精度、画線のつながり等について、目視により行うものとする。
(2)　数値化項目の脱落等については、ラスタデータを背景に点検することができる。
(3)　接合については、隣接図面を表示し、良否を点検するものとする。
７　点検の結果、計測漏れ、誤り等がある場合は、編集済みデータの訂正を行うものとする。

第６節　道路台帳平面図データファイルの作成

(要　旨)
第１３８条　本節において「道路台帳平面図データファイルの作成」とは、製品仕様書に従って、編集済みデータから道路台帳平面図データファイルを作成し、電磁的記録媒体に記録する作業をいう。

(品質評価)
第１３９条　道路台帳平面図データファイルの品質評価は、第 61 条の規定を準用する。

(メタデータの作成)
第１４０条　道路台帳平面図データファイルのメタデータの作成は、第 62 条の規定を準用する。

第７節　道路台帳区域線図データファイルの作成

(要　旨)
第１４１条　本節において「道路台帳区域線図データファイルの作成」とは、製品仕様書に従って、編集済みデータから道路台帳区域線図データファイルを作成し、電磁的記録媒体に記録する作業をいう。

(品質評価)
第１４２条　道路台帳区域線図データファイルの品質評価は、第 61 条の規定を準用する。

(メタデータの作成)
第１４３条　道路台帳区域線図データファイルのメタデータの作成は、第 62 条の規定を準用する。

第８節　成果等の整理

(成果等)
第１４４条　成果等は、次の各号のとおりとする。
(1)　道路台帳平面図データファイル
(2)　道路台帳区域線図データファイル
(3)　出力図
(4)　品質評価表
(5)　メタデータ
(6)　その他の資料

第４章　　補　正　測　量

第１節　要　　旨

(要　旨)

第１４５条　補正測量とは、新たに変化した道路、地形、地物等を既成の道路台帳平面図、道路台帳区域線図及び道路台帳平面図データを用いて、補正、更新する作業をいう。

２　補正測量における道路台帳平面図修正及び道路台帳平面図データ修正の精度は、水平位置の標準偏差 0.35m 以内とする。

(方　法)

第１４６条　補正測量は、次の方法により行うものとする。

(1)　ＴＳ等を用いる方法

(2)　キネマティック法又はＲＴＫ法を用いる方法

(3)　ネットワーク型ＲＴＫ法を用いる方法

(4)　ＴＳ等及びキネマティック法又はＲＴＫ法若しくはネットワーク型ＲＴＫ－ＧＰＳ法又は併用する方法

(5)既成図を用いる方法

(6)他の既成データを用いる方法

第２節　補正細部測量

(要　旨)

第１４７条　補正細部測量とは、新たに変化した道路、地形、地物等を前条の方法で直接補正又は変化部分のデータを取得する作業をいう。

(1)　ＴＳ等を用いる方法による補正細部測量は、第 2 章第 3 節第 1 款の規定を準用する。

(2)　キネマティック法又はＲＴＫ法を用いる方法による補正細部測量は、第 2 章第 3 節第 2 款の規定を準用する。

(3)　ネットワーク型ＲＴＫ法を用いる方法による補正細部測量は、第 2 章第 3 節第 3 款の規定を準用する。

(4)　ＴＳ等及びキネマティック法又はＲＴＫ法若しくはネットワーク型ＲＴＫ法又は併用する方法による補正細部測量は、第 2 章第 3 節第 4 款の規定を準用する。

(5)既成図を用いる方法による補正細部測量は、第 3 章の規定を準用する。

(6)他の既成データを用いる方法による補正細部測量は、第 3 章の規定を準用する。

２　前項の各方法は、それぞれを適切に組み合わせて修正を行うことができるものとする。

３　修正データの取得は、必要に応じて修正個所の周辺部分についても行い、周辺部分等との整合性を確認するものとする。

(使用する既成図又は既成データの要件)

第１４８条　使用する既成図又は既成データの要件は、次のとおりとする。

(1)　縮尺は、旧数値地形図データの地図情報レベルに相当する縮尺以上の縮尺で作成されたものである。

(2)　基本測量又は公共測量の測量成果、又はこれと同等以上の精度を有するものであること。

(3)　既成図又は既成データの精度は、これにより取得された修正データが第 4 章第 1 節第 139 条第 2 項の規定に掲げる精度を満たすものとする。

(4)　座標系は、原則として平面直角座標系であること。

第３節　補正編集

（要　旨）

第１４９条　ＴＳ等及びキネマティック法又はＲＴＫ法若しくはネットワーク型ＲＴＫ法又は併用する方法による補正編集とは、補正細部測量で得られた地形、地物等の数値地図データ編集を行い、補正編集済みデータを作成する作業をいう。

２　補正編集は、第 2 章第 6 節の規定を準用する。

第４節　補正道路台帳平面図作成

（要　旨）

第１５０条　ＴＳ等及びキネマティック法又はＲＴＫ法若しくはネットワーク型ＲＴＫ法又は併用する方法による補正 道路台帳平面図作成とは、第 149 条で作成された補正編集済みデータを用いて所定の図式に従い補正道路台帳平面図を作成する作業をいう。

２　補正道路台帳平面図作成は、第２章第７節の規定を準用する。

第５節　道路台帳平面図データファイルの更新

（要　旨）

第１５１条　道路台帳平面図データファイルの更新とは、製品仕様書に従って補正編集済みデータから道路台帳平面図データファイルを作成し、電磁的記録媒体へ記録する作業をいう。

（品質評価）

第１５２条　道路台帳平面図データファイルの品質評価は、第 61 条の規定を準用する。

（メタデータの作成）

第１５３条　道路台帳平面図データファイルのメタデータの作成は､第 62 条の規定を準用する。

第６節　補正道路台帳区域線図作成

（要　旨）

第１５４条　補正道路台帳区域線図作成とは、補正編集済みデータを用いて、図形編集装置に新たに生じた境界点等の測定結果を入力して作成するものとする。

２　補正道路台帳区域線図作成は、第２章第９節の規定を準用する。

第７節　道路台帳区域線図データファイルの更新

（要　旨）

第１５５条　道路台帳区域線図データファイルの更新とは、製品仕様書に従って補正編集済みデータから道路台帳区域線図データファイルを作成し、電磁的記録媒体へ記録する作業をいう。

（品質評価）

第１５６条　道路台帳区域線図データファイルの品質評価は、第 61 条の規定を準用する。

(メタデータの作成)

第１５７条　道路台帳区域線図データファイルのメタデータの作成は、第 62 条の規定を準用する。

第８節　成果等

(成果等)

第１５８条　成果等は、次のとおりとする。

(1)　補正道路台帳平面図
(2)　補正道路台帳区域線図
(3)　道路台帳平面図データファイル
(4)　道路台帳区域線図データファイル
(5)　境界点成果表、数値データ
(6)　品質評価表
(7)　メタデータ
(8)　その他の資料

附則

１　この規程は平成２４年４月　日から適用する。

２　横浜市公共基準点測量作業規程（平成２２年３月２９日制定。以下「旧規程」という。）は廃止する。

３　この規程実施の際、旧規程により設置及び観測した横浜市公共基準点については、この規程によって設置及び観測された横浜市公共基準点とみなす。

付録１

標　準　様　式

様式１

（第 6 条関係・記載例を含む）

文　書　番　号

平成○年○月○日

神 奈 川 県 知 事 殿

計画機関の

長　印

公 共 測 量 の 実 施 に つ い て（通 知）

横浜市内において、下記のとおり公共測量を実施しますので、測量法（昭和 24 年法律 188 号）第 14 条第 1 項・第 39 条の規定に基づき通知します。

記

1. 作業種類　公共測量（横浜市公共基準点測量）

2. 作業期間　平成 ○ 年 ○ 月 ○ 日から
　　平成 ○ 年 ○ 月 ○ 日まで

3. 作業地域　横浜市○○地域

様式２

（第６条関係・記載例を含む）

文　書　番　号

平成○年○月○日

神 奈 川 県 知 事　殿

計画機関の

長　印

公 共 測 量 の 終 了 に つ い て（通 知）

平成○年○月○日付け○○発第○○号で通知した公共測量（横浜市公共基準点測量）は、○月○日終了しましたので、測量法（昭和 24 年法律 188 号）第 14 条第 2 項・第 39 条の規定に基づき通知します。

様式３
（第６条関係・記載例を含む）

測 量 標
測量成果　の使用承認申請書

２６
測量法第　　条の規定により下記のとおり承認申請いたします。
３０

平成　　年　　月　　日

申請者　住　所　〒○○○－○○○○横浜市○区○町○-○
　　氏　名　　印

国土地理院長　殿

使用目的又は当該測量の種別		○○○○
測量地域		横浜市○○地区
使用期間		平成　○年　○月　○日から平成　○年　○月　○日
○ 使用する測量成果の種類及び内容		基本測量・水準点・基準点
○ 測量精度		横浜市道路台帳測量作業規程
使用方法		基準点測量の既知点として
× 使用する測量標の種類及び所在		別添付図に示すとおり
× 使用する測量標の上方に測標等を設ける場合はその所在		な　し
○ 完成図の縮尺及び名称		○○○○
測量計画機関	名称	
	代表者の氏名	申請者と同じ
	所在地	
測量作業機関	名称	○○○○
	× 測量業者の登録番号	未　定
	代表者の氏名	○○○○
	所在地	○○○○
○ 成果の入手年月日		平成　○年　○月　○日
公共測量実施計画書提出年月日		平成　○年　○月　○日
備考		担当者　道路調査課　○○　○○　Tel○○○－○○○－○○○○

記載要領　① ×印欄は法第２６条、○印欄は法第３０条に規定する申請の場合にのみ記載すること。
② 使用方法欄は、測量（地図編集等を含む。）作業の方法を詳しく記載すること。

様式３の付属

横浜市公共基準点〇〇〇〇測量作業
〇 〇 地 区
〇〇基準点 配点図
横 浜 市
S=1/50,000
凡 例
電子基準点
三角点
この地形図は、国土地理院の2万5000分の1数値地図を使用しております。

様式４

（第６条関係・記載例を含む）

公共測量実施計画書

測量法第３６条の規定により下記のとおり計画書を提出します。

平成　年　月　日

〒○○○
所在地　横浜市○区○町○-○
測量計画機関　名　称　横浜市
代表者 横浜市長　○○○○　印

国土地理院長　殿

測量の目的		○○○○
測量地域		横浜市○○地区
作業量		基準点　１級　○点 ２級　○点
測量期間		平成　年　月　日 から　年　月　日
測量精度		横浜市道路台帳測量作業規程
測量方法		ＧＮＳＳ、トータルステーション
使用する測量成果の種類及び内容		基本測量基準点　基準点１級○点　２級○点
基本測量成果入手年月日		平成 ○ 年 ○ 月　○日
測量に関する計画者氏名及び測量士登録番号		○○○○測量士　第00000（○○課○○係）
測量作業機関	名称	○○○○
	測量業者登録番号	○○○○
	代表者の氏名	○○○○
	所在地	○○○○
	主任技術者氏名及び測量士登録番号	○○○○ 測量士　○○　○○
作業規程	書類提出年月日	平成 ○ 年 ○ 月　○日
	承認年月日	平成 ○ 年 ○ 月　○日
	承認番号	国国地発第　○○○号
測量標・測量成果の使用承認申請書提出年月日		平成 ○ 年 ○ 月　○日
備考		担当者　道路調査課　○○　○○　Tel ○○○−○○○−○○○○ 測量成果使用可　使用料無料

記載要領

① 測量地域欄は、別に地形図を用い、当該測量の測量成果及び当該測量において使用する測量成果の位置関係等を表示すること。
② 作業量欄は、当該測量の測量成果を記入すること。
③ 測量方法欄は、測量の方法、使用する主な機器等を具体的に記入すること。
④ 備考欄は、測量計画機関担当者の氏名、所属、電話番号等を記入すること。

様式４の付属

横浜市公共基準点〇〇〇〇測量作業
〇 〇 地 区
〇〇基準点測量平均計画図
S=1/50,000
凡 例
電子基準点
三角点
1次基準点
観測網
この地形図は、国土地理院の2万5000分の1数値地図を使用しております。

様式５

（第６条関係）

文　書　番　号

平成○年○月○日

国　土　地　理　院　長　殿

（神　奈　川　県　知　事）

計画機関の長　印

測　量　標　の　設　置（通　知）

(国土地理院長宛は、以下の内容とする)

平成○年○月○日付け平○○公第○○号で助言を受けた公共測量の実施にともない別紙のとおり永久標識を設置したので、測量法(昭和 24 年法律 188 号)第 37 条第 3 項により通知します。

(知事宛は、以下の内容とする)

平成○年○月○日付け平○○公第○○号で助言を受けた公共測量の実施にともない別紙のとおり永久標識(一時標識)を設置したので、測量法(昭和 24 年法律 188 号)第 21 条第 1 項･第 39 条により通知します。

（注）

1．国土地理院の長へは、永久標識についてのみ通知し、一時標識については通知不要。
2．測量法第 40 条による測量成果提出の際に設置位置通知書を添付することによって、国土地理院への通知を省略することができる。
3．別紙には、「測量標設置位置通知書」を添付する。

様式５の別紙

（記載例を含む）

測量標設置位置通知書

基準点			所在地	地目	標識		設置年月日	備考
級	番号	名称			種類	番号		
1	○○○	東朝比奈	横浜金沢区東朝比奈○丁目○○-○○先	公衆用道路	石標	—	昭和○.○.○	横浜市
1	○○○	○○高校	横浜港南区港南台○-○○-○	学校用地	金属標	—	昭和○.○.○	横浜市
1	○○○	新吉田	横浜港北区新吉田○○○○先	公衆用道路	石標	—	昭和○.○.○	横浜市

様式６－１

(第 6 条関係)

平成　　年　　月　　日

国 土 地 理 院 長　　殿

測量標の移転・撤去及び廃棄について(通知)

標記について、別紙の通り実施しましたので、測量法(昭和 24 年法律 188 号)第 37 条第 4 項により通知します。

(注) 1．国土地理院の長へは、永久標識についてのみ通知し、一時標識については通知不要。
2．　国土地理院の長へは、正１部を提出する。

様式６－２

(第 6 条関係)

平成　　年　　月　　日

神 奈 川 県 知 事　　殿
(敷 地 所 有 者)

測量標の移転・撤去及び廃棄について(通知)

標記について、別紙の通り実施しましたので、測量法(昭和 24 年法律 188 号)第 23 条第 1 項･第 39 条により通知します。

(注) 1. 都道府県知事は、法第 23 条第 2 項の規定により関係市町村長に通知をしなければならない。ただし、測量計画機関が市町村である場合は、法第 23 条第 2 項を省略することができる。
2. 都道府県知事へは、正・副各 1 部、計 2 部を提出する。
3. 敷地所有者へは神奈川県知事に提出するものと同一内容のものとする。

様式７

（第３６条関係）

測量成果　謄本
の　交付申請書
測量記録　抄本

測量成果　謄本
測量法第 28 条の規定により下記のとおり　の　の交付を申請します。
測量記録　抄本

平成　年　月　日

申請者　住 所
氏 名

国土地理院長　殿

使　用　目　的	
郵送のときのあて先	〒 TEL

測量成果又は測量記録の種類	該当する５万分の１地形図名	謄本又は抄本	数　量	手　数　料	
				単　価	小　計
計					

収入印紙貼付欄　（消印してはならない）

記載　①　測量成果、測量記録、謄本及び抄本の文字のうち、不要のものを消すこと。
②　郵送希望のときは、別に郵便切手を添えること。
③　地形図等に所要点の位置等を記載して添付すること。

様式８

（第１６条関係・記載例を含む）

平成　　年　　月　　日

国土地理院長　殿

公共測量成果等の提出について

平成　年　月　日付け　　公第　　号で助言を受けた公共測量実施計画書に基づく測量成果を得たので、測量法第 40 条第 1 項に基づき下記のとおり提出します。

記

成果品の名称　　○○測量成果　DVD（あるいは CD 等）　　数量　1 部

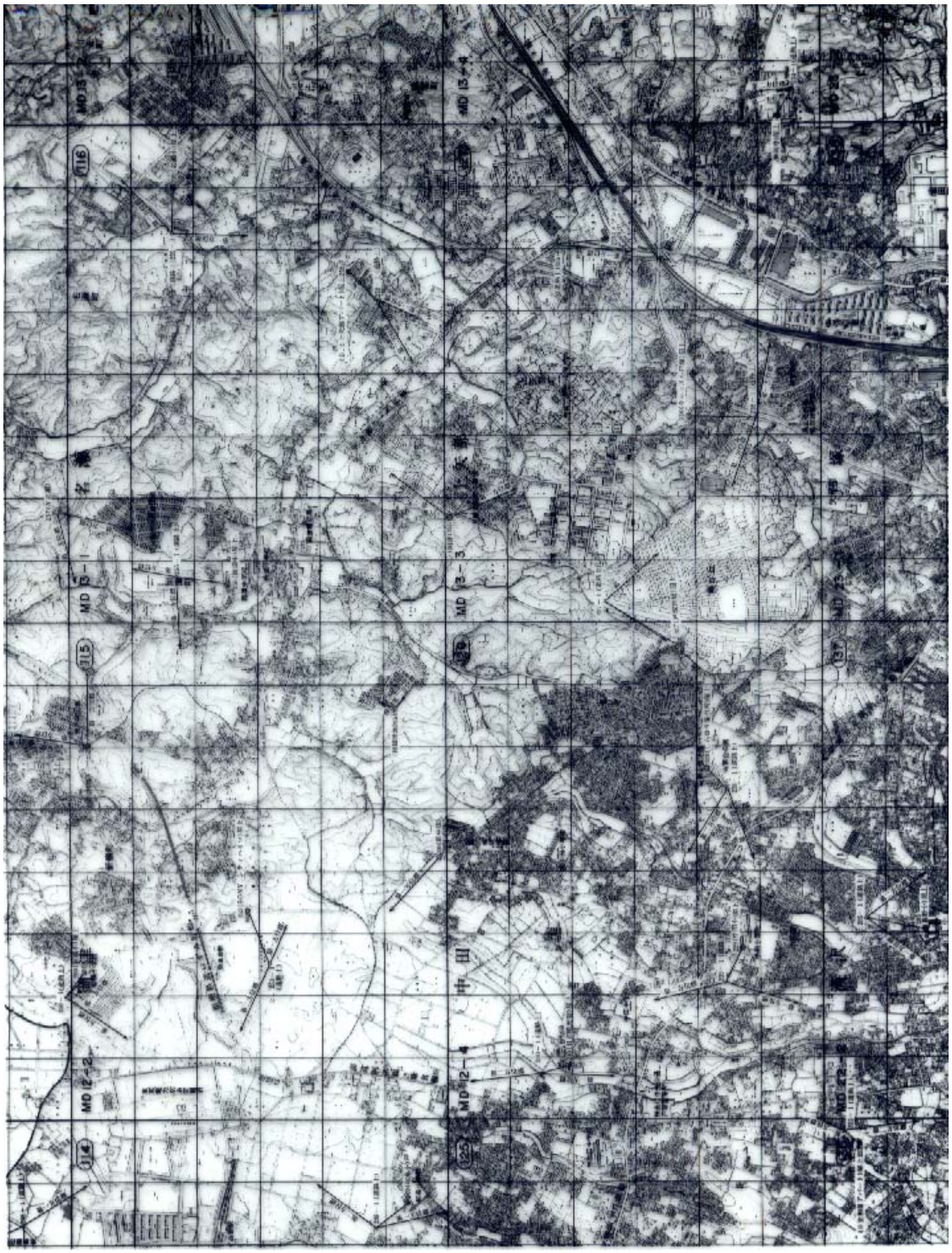
内訳

１．横浜市公共基準点測量成果表の写し
２．点の記の写し
３．平均図の写し
４．観測図の写し
５．網図の写し
６．精度管理表の写し
７．検定証明書・検定記録書の写し
８．品質評価表の写し
９．メタデータの写し
１０．基準点現況調査報告書の写し
１１．測量標設置位置通知書の写し
１２．その他の資料

様式９－１

（第３４条関係・記載例を含む）

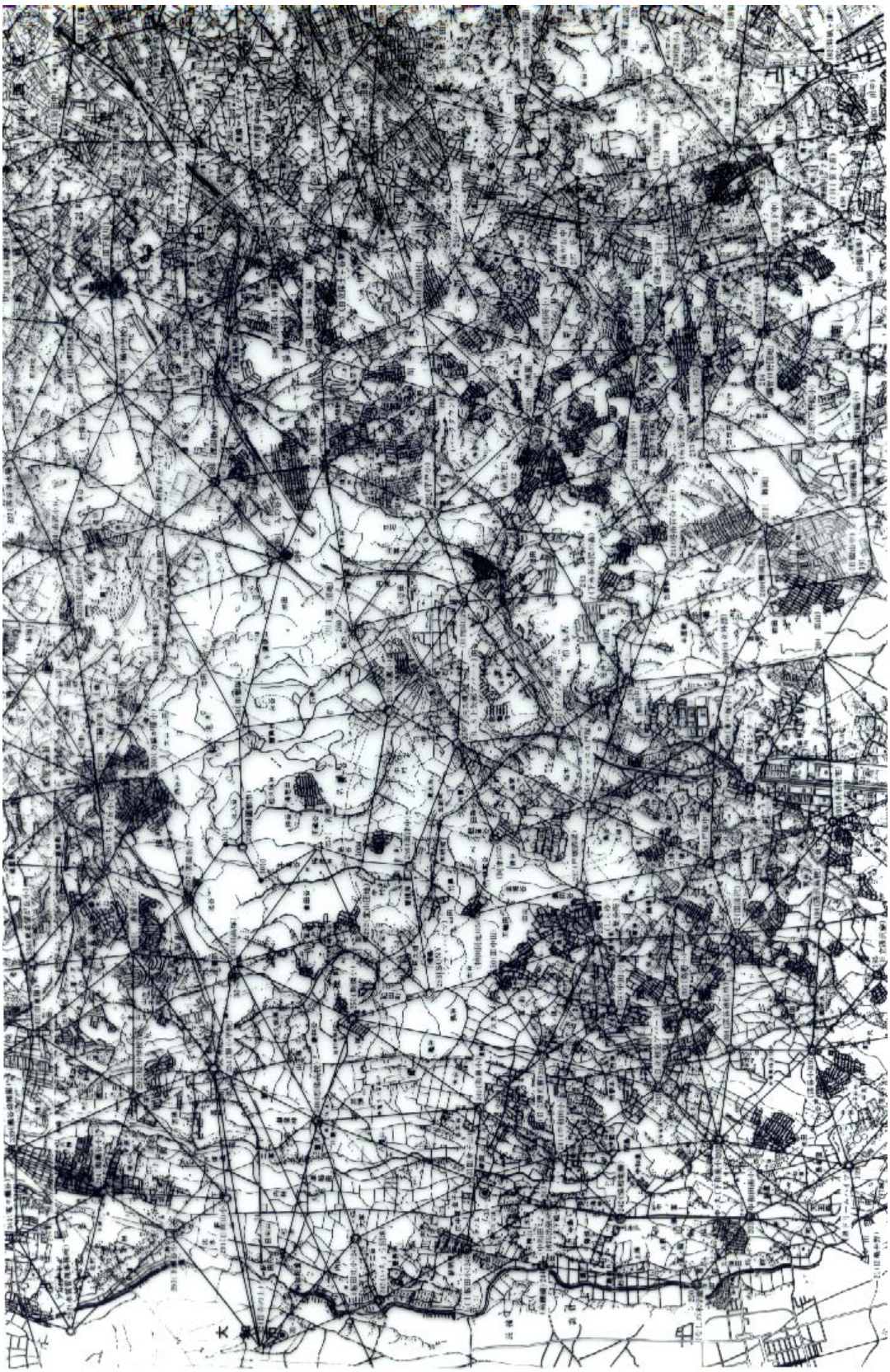
横浜市公共一次基準点配点図
○○○○地区



様式９－２

（第３４条関係・記載例を含む）

横浜市公共一次基準点平均計画図



横浜市公共二次基準点配点図

様式９－４

1/25,000 地形図を基図とする。

横浜市公共二次基準点平均計画図

様式１０

（第３６条関係・記載例を含む）

基 準 点 現 況 調 査 報 告 書

自 平成○○年○○月○○日　　作　業　名　○○○○測量

調査年月日　　○○日間　　作業機関名　○○測量株式会社

自 平成○○年○○月○○日　　調　査　者　○○○○

1／2.5万 図　名	級 種類	番号	名　称 (番号)	所在地 (市町村名)	現況区分	現況地目	備　考 (基準点ｺｰﾄﾞ)
横　浜	Ⅲ△	○(＊)	○○○	○○市	不　明	山林	TR3**********
〃	Ⅳ△	○(＊)	○○○	○○市	正　常	〃	TR4**********
〃	〃△	K○(＊)	○○○	○○市	〃	〃	TR4**********

用紙はＡ４とする

(第２６条関係)

(注) 1. 測量計画機関は国土地理院（所管の地方測量部等）へ１部提出すること。
2. 測量計画機関は、基準点の現況が分かる写真がある場合は、国土地理院（所管の地方測量部等）へ１部提出すること。
3. 現況区分ついては下記の表を参考に記載すること。
4. 備考欄には、国家基準点の成果表及び点の記に記載してある基準点コードを記入してください。また、公共基準点の場合は、備考欄に「公共点」と明示してください。

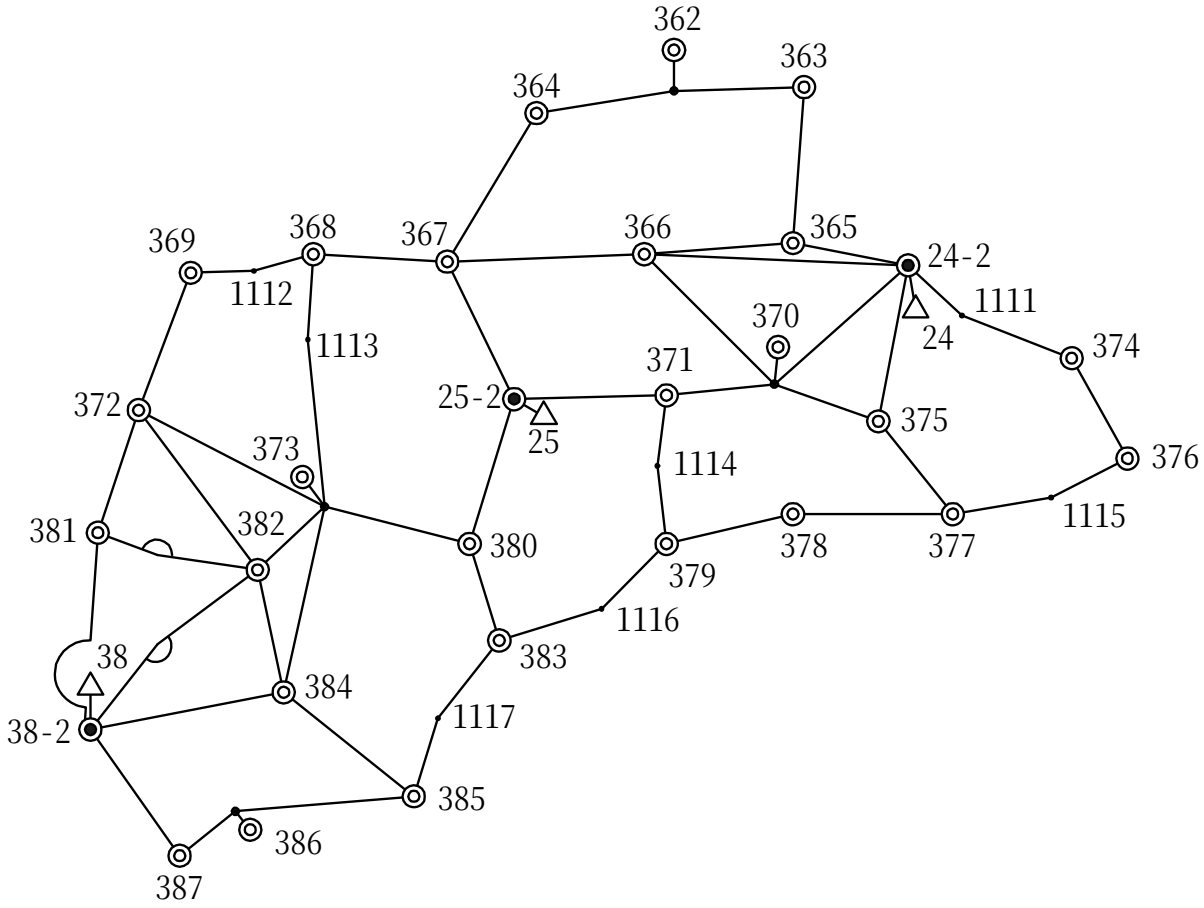
現　況　区　分　表

現況区分		現　況
正　常	正　常	点の記により柱石及び盤石が異常でないと判断されるもの。
異　常	亡　失	盤石がなくなっていることを確認したもの、又は、盤石はあるが、その位置が測量成果の表示する位置と異なっていることが点の記等で明らかであるもの。
	不　明	盤石が発見できず、亡失していることが確認できないもの。
	傾　斜	盤石は正常であるが、柱石が傾斜又は横転しているため、柱石を正常な位置に修正することが必要と判断されるもの。
	要移転	柱石及び盤石は正常であるが現状のままでは将来における保存等の継続が見込まれず、移転が必要と判断されるもの。
	埋　没	柱石が地中に埋没しており、高上又は保護策が必要と判断されるもの。
	露　出	柱石が地上に著しく露出しており、低下又は保護策が必要と判断されるもの。
	柱石き損	盤石は正常であるが、柱石がき損しているため、柱石の交換又は補修が必要と判断されるもの。
	柱石亡失	盤石は正常であるが、柱石が亡失しているため、柱石の補充が必要と判断されるもの。
	球分き損	柱石上の球分が、き損又は磨耗しており、補修又は柱石の再設置が必要と判断されるもの。

様式１１－１

（第３９条関係、記載例）

横浜市公共一次基準点網、観測図　1：50,000



（○○○○地区）

（注）１　点の記号等は、次の通りとする。

・・・・・一、二、三、四等三角点

・・・・・横浜市公共一次基準点・本点

・・・・・偏心点（永久標識を設置したもの）

・・・・・偏心点（永久標識を設置しないもの）

・・・・・節点

・・・・・折れ基線

２　偏心点、折れ基線に伴う観測方向（視通線）を、そのまま記入する。

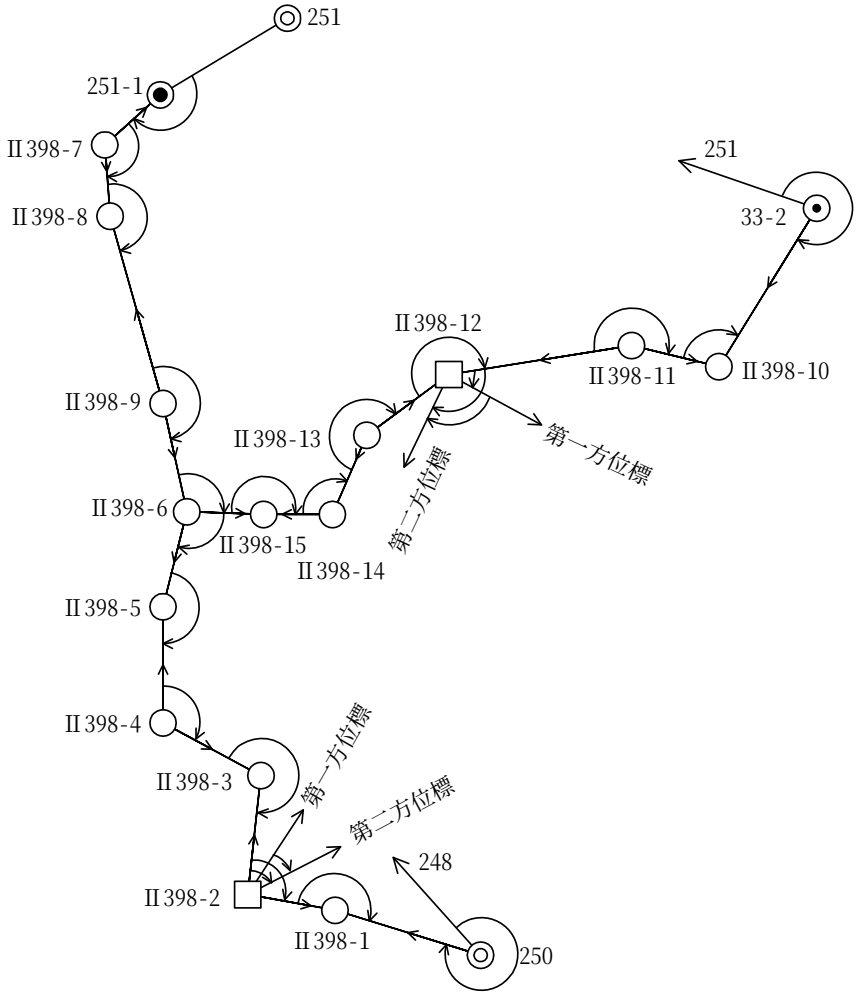
３　適宜の白紙を用い 1/50,000～1/25, 000 の縮尺で作成する。

４　補点関係の網図（開放トラバース）は、付表として作成する。

様式１１－２

（第３９条関係、記載例）

横浜市公共二次基準点網、観測図　1:10,000



（○○○○地区）

（注）１　点の記号等は、次の通りとする。

△……一、二、三、四等三角点

◎……横浜市公共一次基準点・本点

□……横浜市公共二次基準点・本点

○……横浜市公共二次基準点・節点

◉……偏心点（永久標識を設置したもの）

●……偏心点（永久標識を設置しないもの）

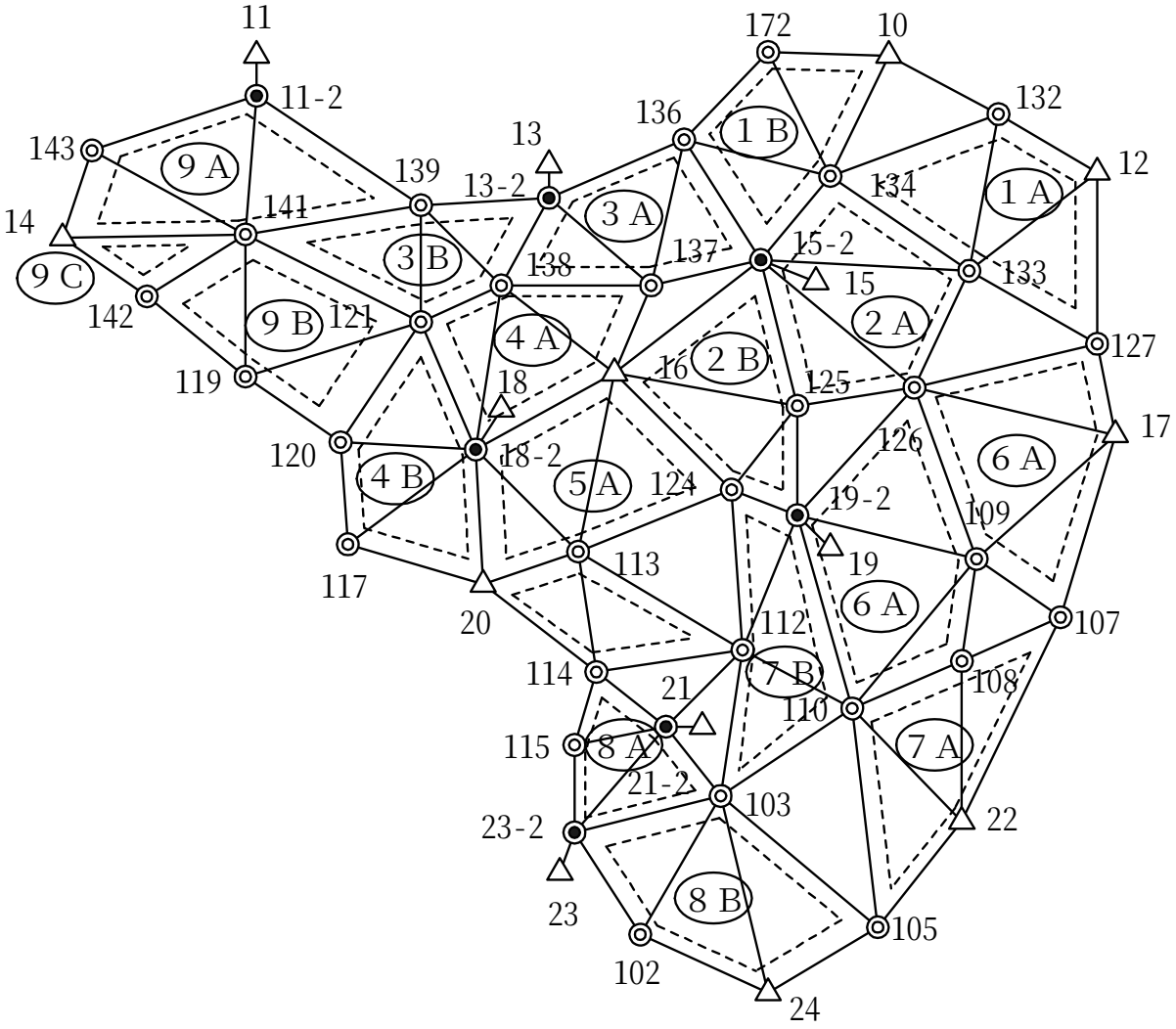
２　偏心点に伴う観測方向（視通線）を、そのまま記入する。

３　適宜の白紙を用い任意の縮尺で作成する。

様式１１－３

（第３９条関係、記載例）

横浜市公共一次基準点網、観測図（ＧＮＳＳ）



（○○○○地区）

（注）１　点の記号等は、次の通りとする。

△　・・・・・一、二、三、四等三角点

◎　・・・・・横浜市公共一次基準点・本点

◉　・・・・・偏心点（永久標識を設置したもの）

•　・・・・・偏心点（永久標識を設置しないもの）

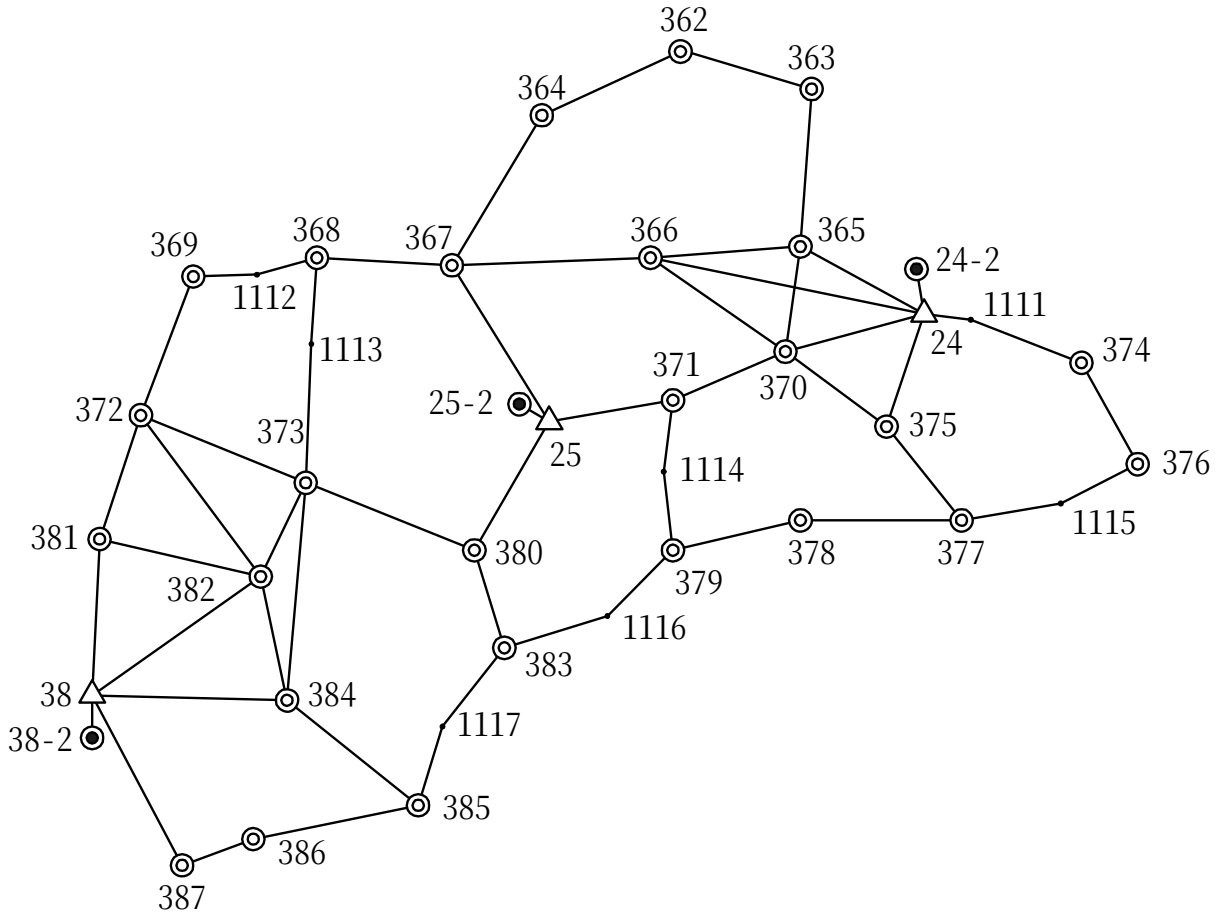
２　偏心点に伴う観測方向（視通線）を、そのまま記入する。

３　適宜の白紙を用い 1/25,000 の縮尺で作成する。

様式１２－１

（第３９条関係・記載例）

横浜市公共一次基準点網、平均図　1:50,000



（○○○○地区）

備考

この基準点網は、多角方式と三辺方式の混合であり、一般的な網と考えられる。三辺方式が主体の網についても、この基準点網は、その記載例として充分である。

（注）１　点の記号等は、次の通りとする。

△ ・・・・・一、二、三、四等三角点

◎ ・・・・・横浜市公共一次基準点・本点

◉ ・・・・・偏心点（永久標識を設置したもの）

• ・・・・・節点

２　適宜の白紙を用い 1/50,000～1/25，000 の縮尺で作成する。

様式１２－１の付表

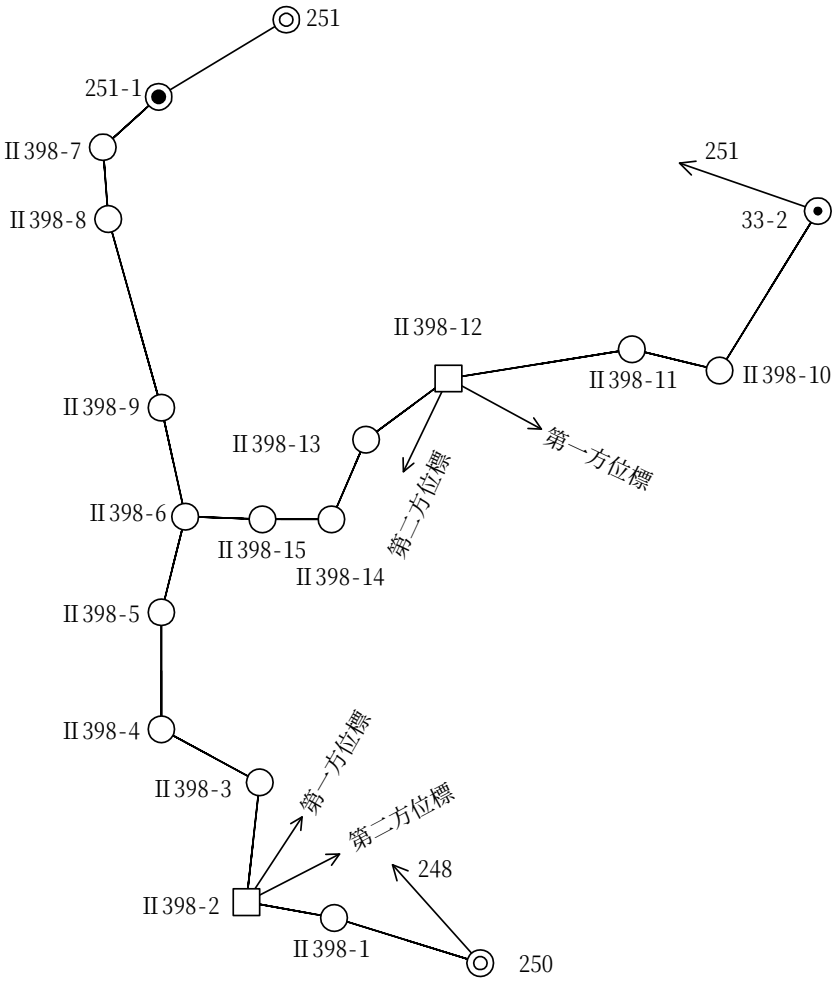
(第３９条関係、記載例含む)

点の種類	番号	名称	設置の位置	標識の種類	補点		屋上点			方位標		補点設置のための折れ点
					番号	位置	番号	位置	標識の種類	第１	第２	
二等三角点	○○	二等・○○○	屋上	金属標						避雷針	避雷針	
三等三角点	○○	三等・○○○	地上	石標			○○－○	屋上	金属標	避雷針	避雷針	
新点	○○○	○○	屋上	金属標	○○○－○	地下				避雷針	避雷針	
〃	○○○	○○○小学校	屋上	金属標	○○○－○	地下				避雷針	避雷針	○○○○○

様式１２－２

（第３９条関係・記載例）

横浜市公共二次基準点網、平均図　1:10,000



（○○○○地区）

（注）１　点の記号等は、次の通りとする。

△ ・・・・・一、二、三、四等三角点

◎ ・・・・・横浜市公共一次基準点・本点

□ ・・・・・横浜市公共二次基準点・本点

○ ・・・・・横浜市公共二次基準点・節点

◉ ・・・・・偏心点（永久標識を設置したもの）

• ・・・・・偏心点（永久標識を設置しないもの）

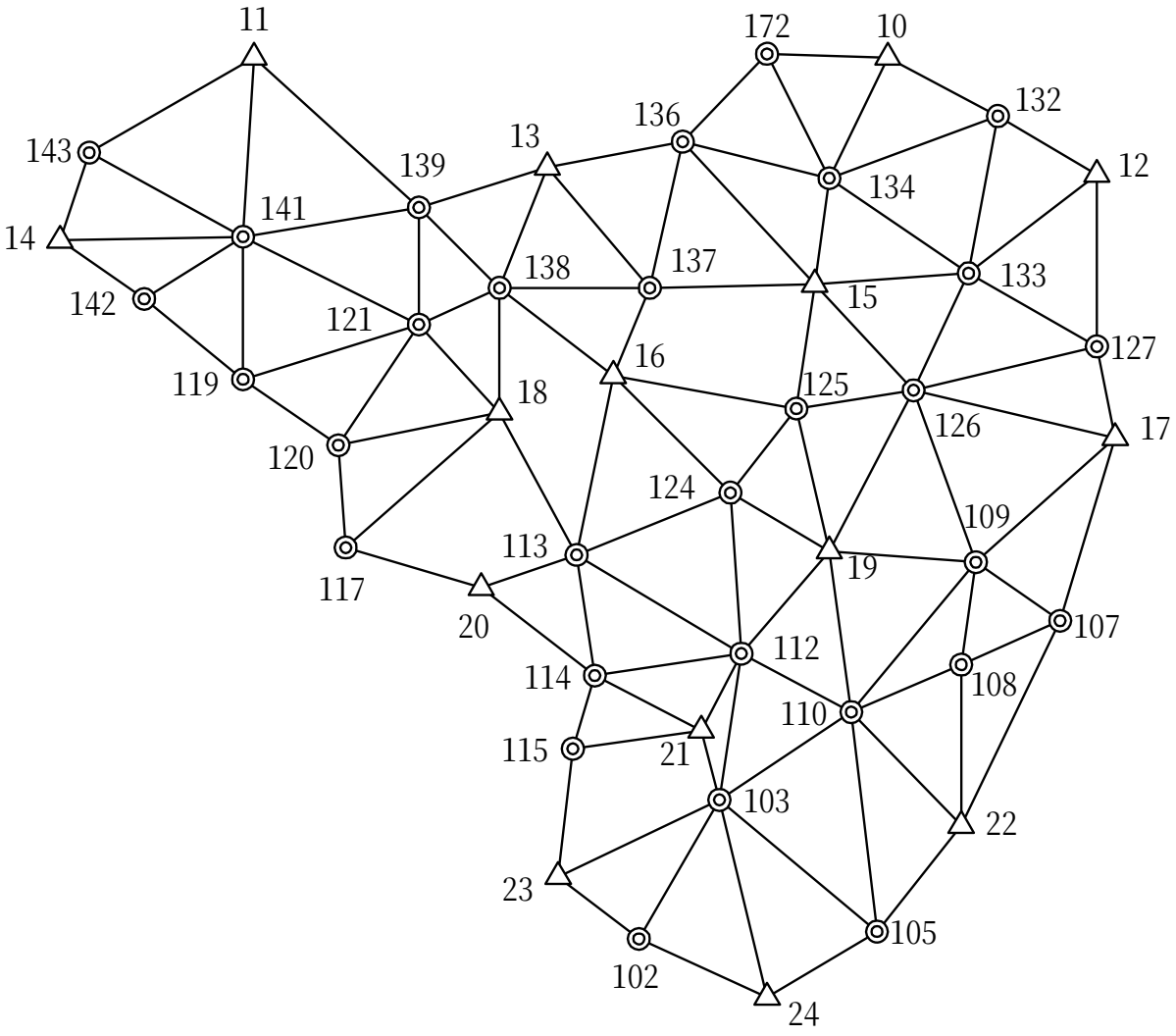
２　偏心点に伴う観測方向（視通線）を、そのまま記入する。

３　適宜の白紙を用い任意の縮尺で作成する。

様式１２－３

（第３９条関係・記載例）

横浜市公共一次基準点網、平均図（ＧＮＳＳ）



（○○○○地区）

（注）１　点の記号等は、次の通りとする。

△・・・・・一、二、三、四等三角点

◎・・・・・横浜市公共一次基準点・本点

◉・・・・・偏心点（永久標識を設置したもの）

●・・・・・節点

２　適宜の白紙を用い 1/10,000 の縮尺で作成する。

様式１３－１

（第３９条関係）1/25,000 地形図を基図とする。

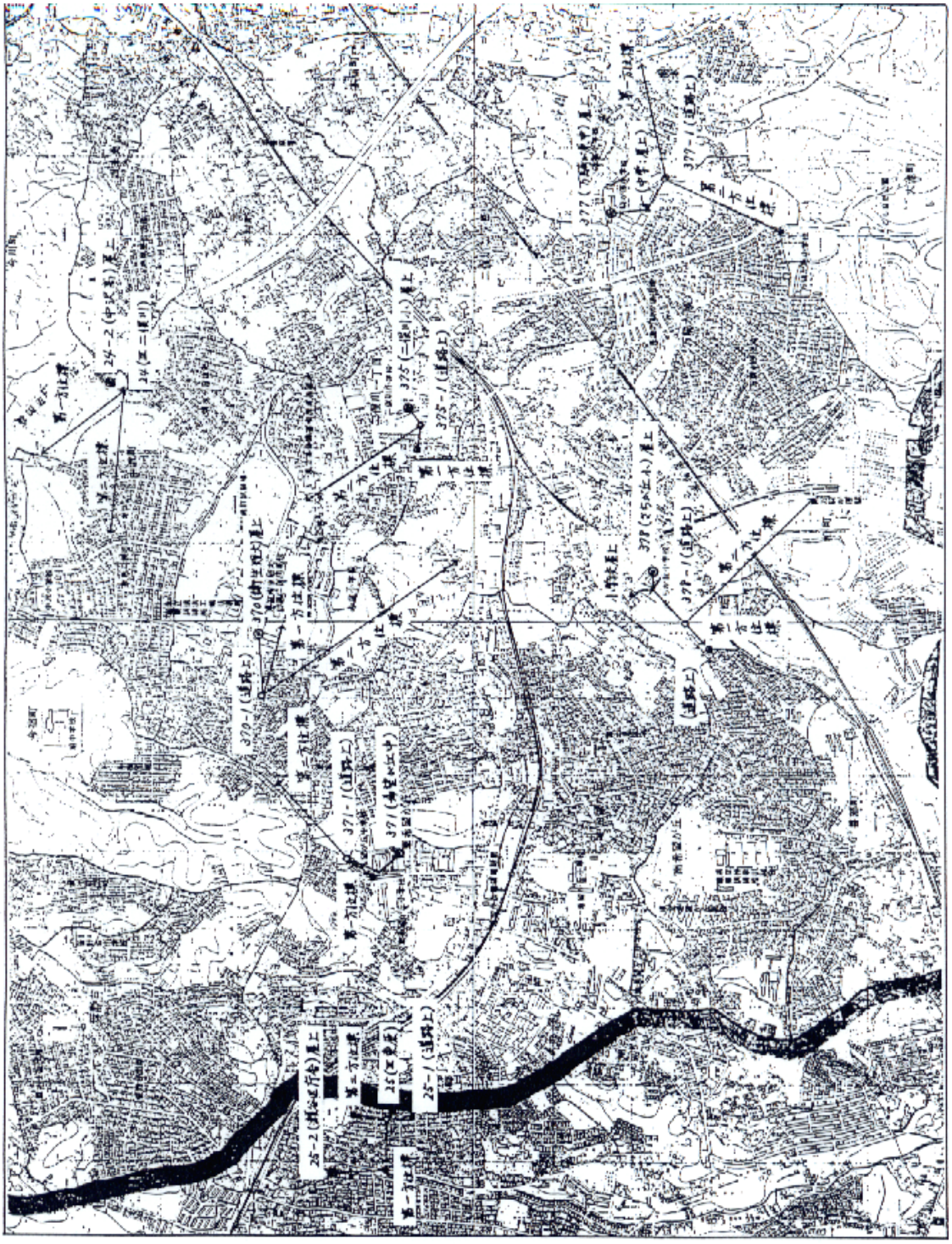
横浜市公共一次基準点網図　（○○○○地区）
平均図、付図－１

注：新点等の他に永久標識を設置した偏心点を記入する。

様式１３－２

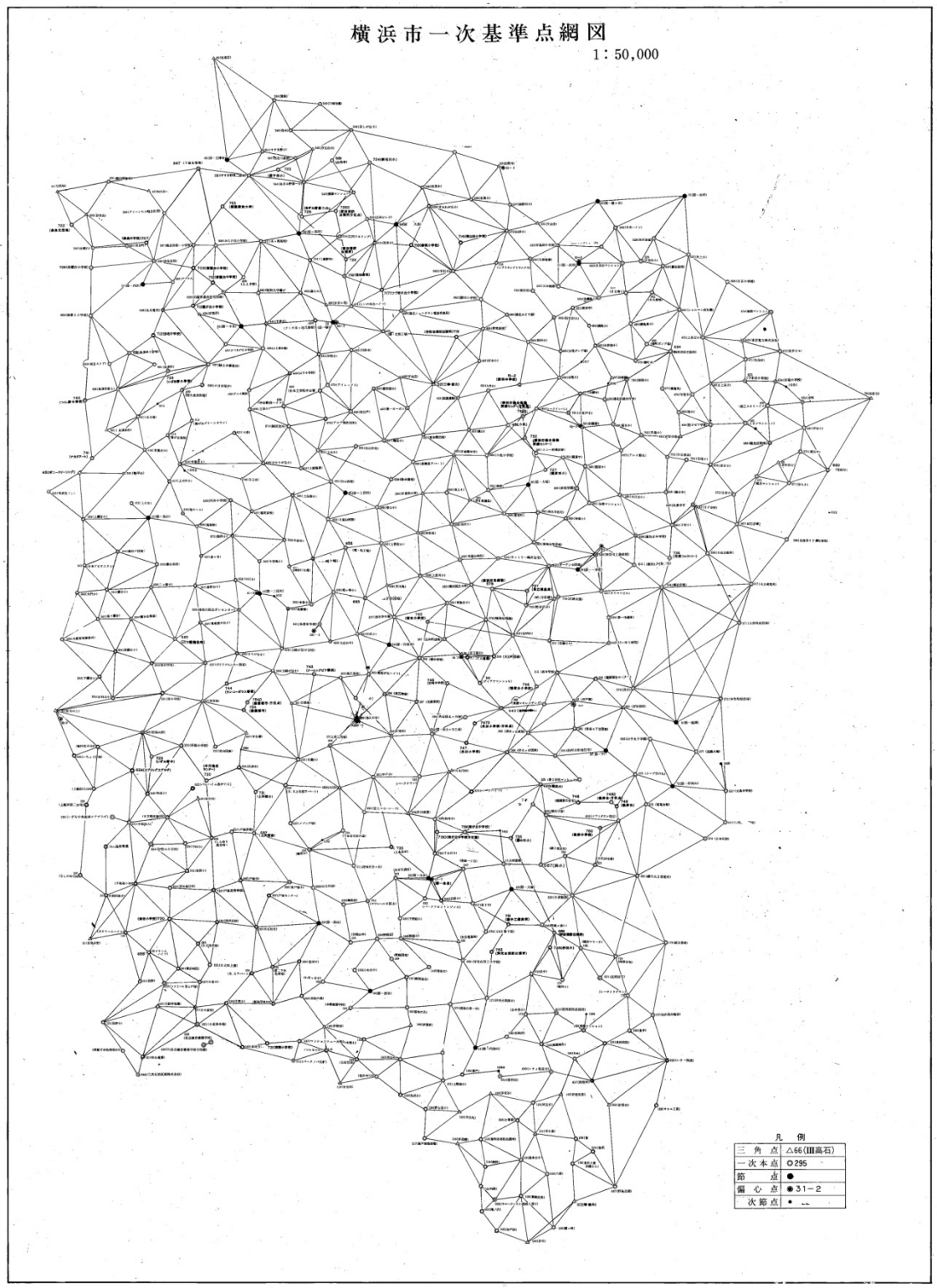
（第３９条関係）1/10,000 地形図を基図とする。

横浜市公共一次基準点網図　（○○○○地区）
平均図、付図－２



様式１４－１

（第３９条関係）



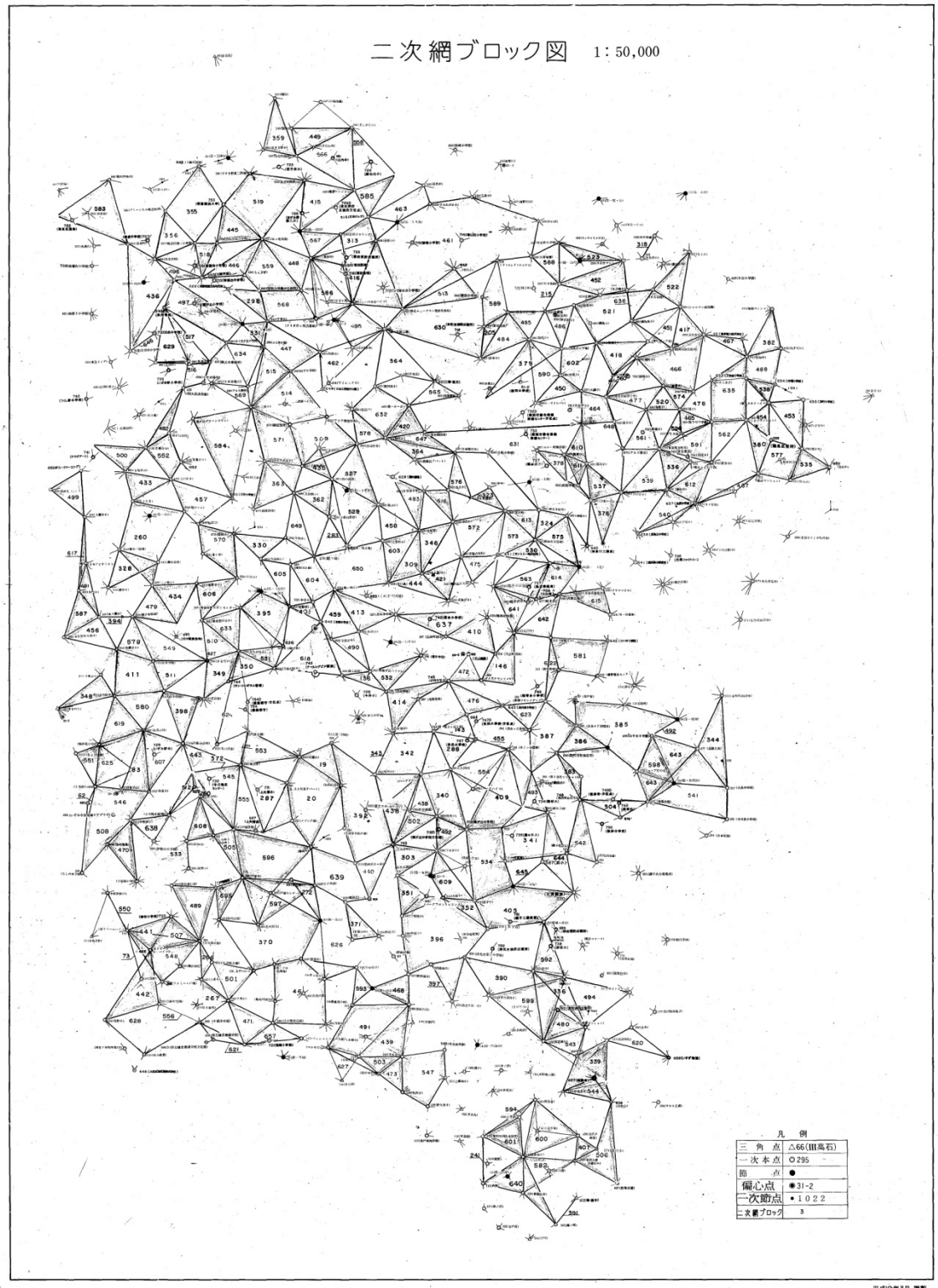
様式１４－２

（第３９条関係）

横浜市公共基準点網図　（○○○○地区）　1/5,000

注：新点等の他に永久標識を設置した偏心点を記入する。

二次網ブロック図　1：50,000



平成19年3月 調製
平成20年3月 調製
平成21年3月 調製

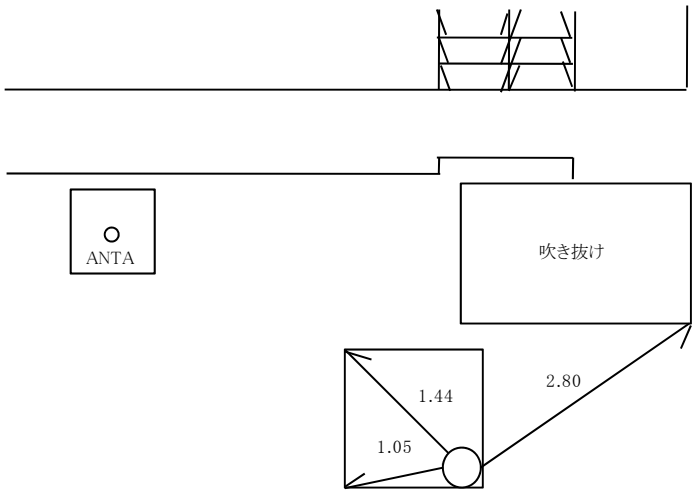
様式１５－１

(第４０条関係、記載例を含む)

横浜市公共基準点　点の記

点名	○○○(○○○横浜)	メッシュ番号	(○○)ＬＤ○○－○－○○
所在地	緑区○○町○○○－○	地目	宅地
所有者	○○○○○○○○○○　○○○○		TEL000(000)0000
管理者	株式会社　○○○○		TEL000(000)0000
測標の種類	標石・(金属標)	設置位置	マンホール・地上・(屋上)
選点年月日	平成○○年○○月○○日	選点者	○○○○株式会社
造標年月日	平成○○年○○月○○日	造標者	○○○○株式会社
埋標年月日	平成○○年○○月○○日	埋標者	○○○○株式会社
観測年月日	平成○○年○○月○○日	観測者	○○○○株式会社
備考			

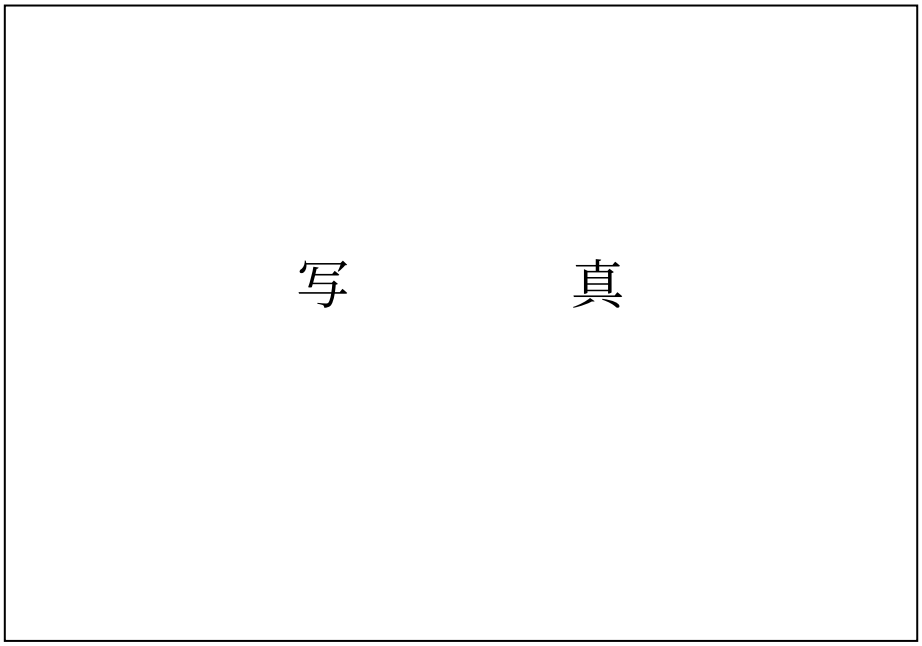
案内



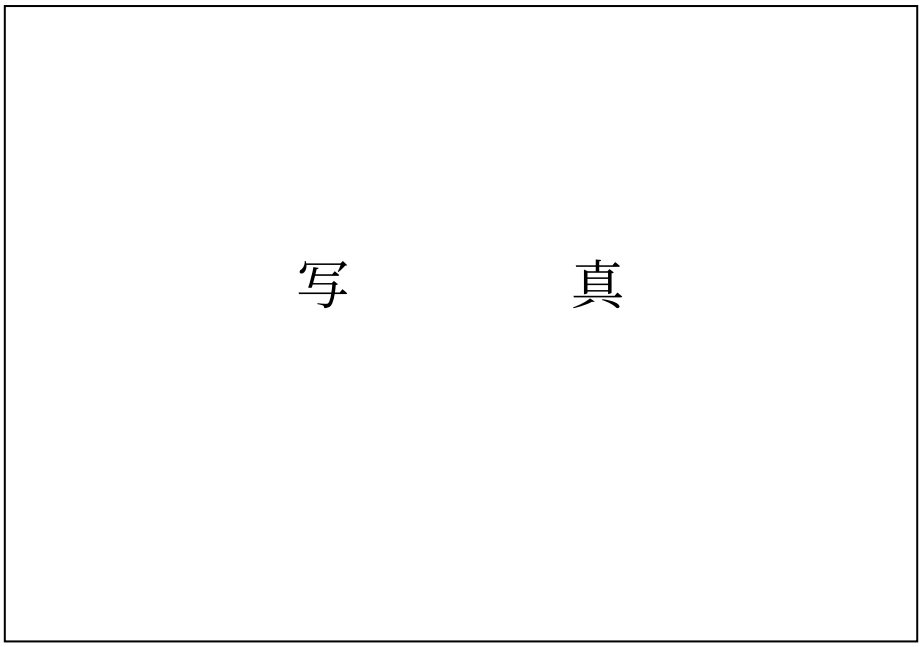
注：GNSS を使用した場合は備考欄に GNSS による基準点測量と明記すること。

様式１５の付属

一次本点、補点、偏心点、二次本点の写真
（付近の建造物等との位置関係が、明らかになるように撮影する。）



方位標の写真



注：用紙はＡ４版とし、現況写真を貼付するものとする。

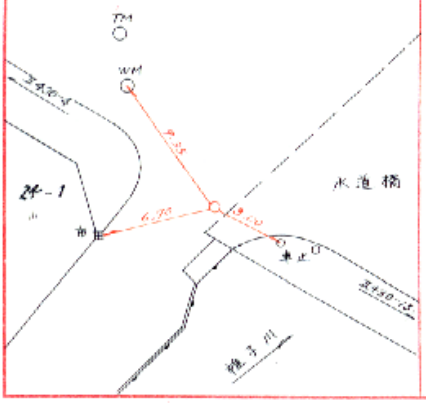
様式１５－２

（第４０条関係、記載例を含む）

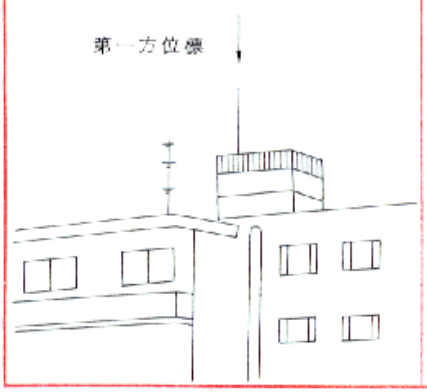
横浜市公共二次基準点点の記

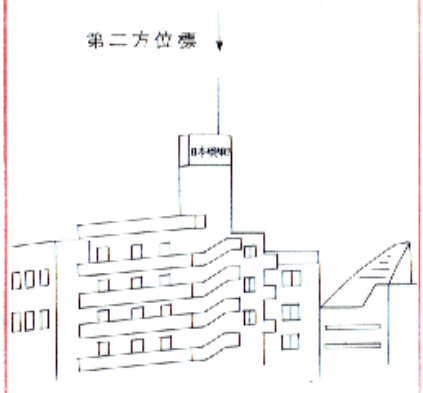
点　之　記

線番号	点番号	標識ノ種類	所在地	線番号	点番号	標識ノ種類	所在地
Ⅱ432	14	金属標・鋲・木杭	西区〇〇〇〇町二四ノ一番地先			金属標・鋲・木杭	
要図		キザミ		要図		キザミ	



線番号	点番号	標識ノ種類	所在地	線番号	点番号	標識ノ種類	所在地
		金属標・鋲・木杭				金属標・鋲・木杭	
要図		キザミ		要図		キザミ	





横浜市道路局

注：GNSS を使用した場合は欄外に GNSS による基準点測量と明記すること。

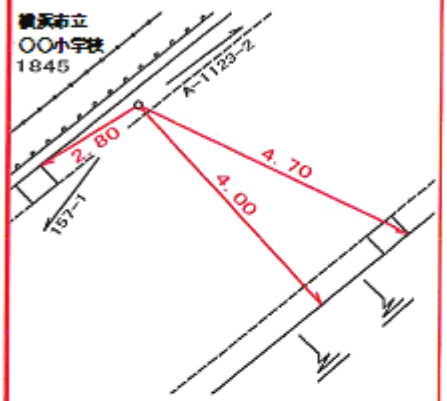
様式１５－３

（第４０条関係、記載例を含む）

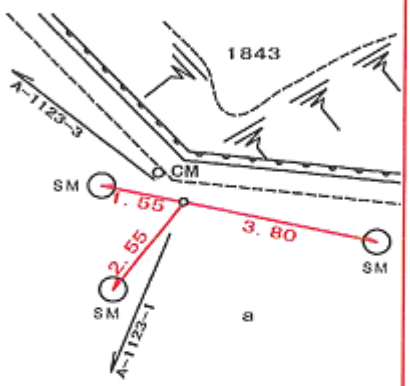
１級多角点点の記

点　之　記

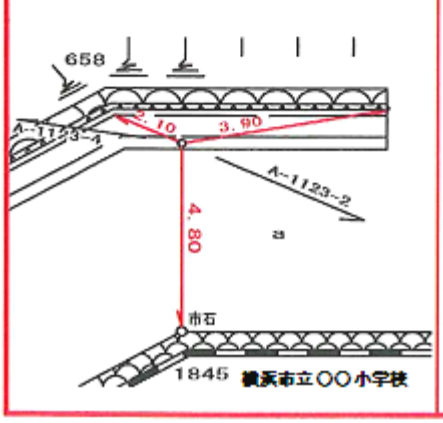
線番号	点番号	標識ノ種類	所在地
A-1123	1	金属標・鋲・木杭	戸塚区○○町一八四五番地先
要図		キザミ	



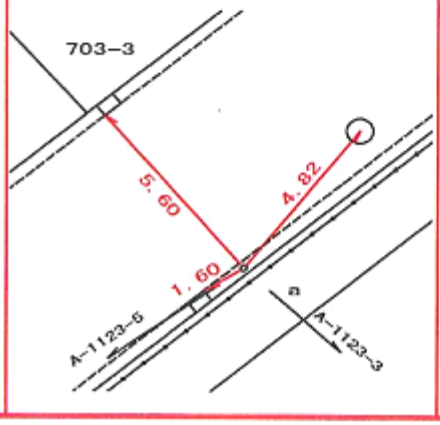
線番号	点番号	標識ノ種類	所在地
A-1123	2	金属標・鋲・木杭	戸塚区○○町一八四三番地先
要図		キザミ	



線番号	点番号	標識ノ種類	所在地
A-1123	3	金属標・鋲・木杭	戸塚区○○町六五八番地先
要図		キザミ	



線番号	点番号	標識ノ種類	所在地
A-1123	4	金属標・鋲・木杭	戸塚区○○町七○三－三番地先
要図		キザミ	



横浜市道路局

注:GNSS を使用した場合は欄外に GNSS による基準点測量と明記すること。

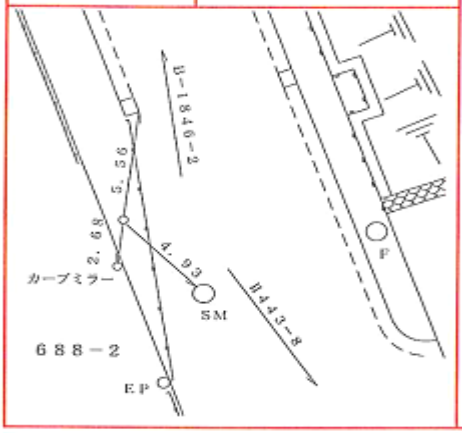
様式１５－４

（第４０条関係、記載例を含む）

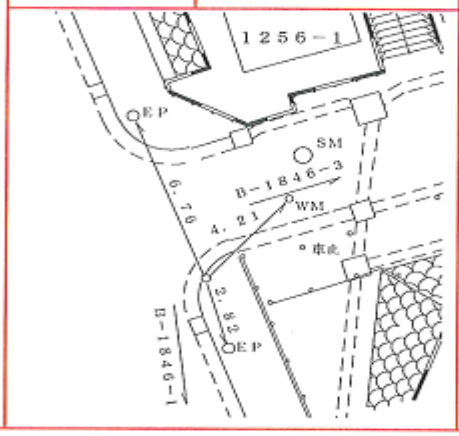
２級多角点点の記

点　　之　　記

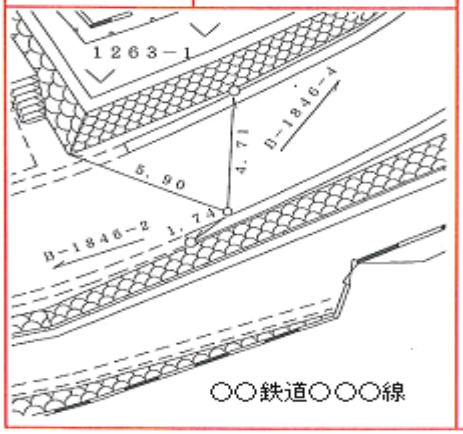
線番号	点番号	標識ノ種類	所在地
B-1846	1	金属標・鋲・木杭 キザミ	泉区○○町六八八・二番地先
要　図			



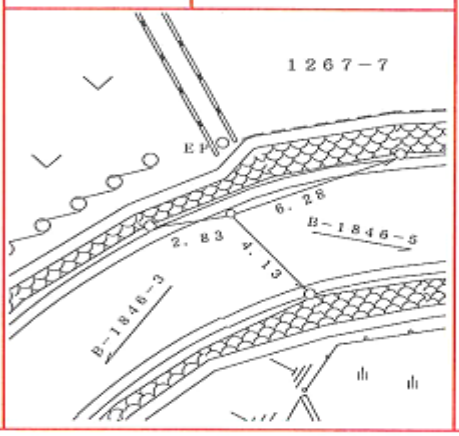
線番号	点番号	標識ノ種類	所在地
B-1846	2	金属標・鋲・木杭 キザミ	泉区○○町一二五六・一番地先
要　図			



線番号	点番号	標識ノ種類	所在地
B-1846	3	金属標・鋲・木杭 キザミ	泉区○○町一二六三・一番地先
要　図			



線番号	点番号	標識ノ種類	所在地
B-1846	4	金属標・鋲・木杭 キザミ	泉区○○町一二六七・七番地先
要　図			



横浜市道路局

注：GNSS を使用した場合は欄外に GNSS による基準点測量と明記すること。

様式１６

（第４１条関係・記載例を含む）

建 標 承 諾 書

平成○○年○○月○○日

計 画 機 関 の 長 殿

所 有 者　住所　横浜市○○区○○町○○-○

~~管 理 者~~　氏名　○ ○　○ ○　㊞

公 共 基準点	番 号	名 称	標識番号
	○○○	（○○○マンション）	No.0-0000

所在地	市	区	町	番 地	地 目
	横浜	○○	○○○	○-○-○	宅 地

上記○○○○ 所有 ○○○マンション屋上に横浜市公共基準点の標識を設置することを承諾する。

注 1．この標識は○○○で設置したもので、各種測量の基準となる重要な標識のため、動かしたり、破損したりしないよう注意を願います。

2．なお、記載内容は、測量標の利用者が所在地及び所有者を確認するために必要となる測量記録（点の記）に記載されます。

3．不要の文字は、抹消すること。（所有者と管理者の文字の何れか一方は、必ず抹消する。）

様式１７

(官公有地用)　　（第４１条関係・記載例を含む）

測 量 標 敷 地 調 書

平成○○年○○月○○日

横浜市長　様

○○○○株式会社　印

測量標の所在地及び土地の所轄については、次のとおり相違ありません。

公共基準点		所在地	地目	摘要	所轄機関名	管理者
番号	名称					
○○○	○○○小学校	○区○○○○○	学校用地	屋上	横浜市教育委員会	○○○小学校長
○○○	○○団地	○区○○○○○	宅地	屋上	神奈川県	○○○○管理課長

○○株式会社　○○　○○

(備 考)　　管理者の承諾を裏面に添付すること。

様式１６、１７の付属

測量標敷地調書及び建標承諾書記載上の注意

1　原則として、建標承諾書は所有者より徴収するものとする。ただし、直接所有者より徴収するのが困難な場合は、所有者を明示の上、その管理者より徴収することができる。

2　用紙の右下欄外に作業機関の測量係が署名する。（認印を押印することにより署名に変えることができる。）

3　敷地調書及び建標承諾書は、おおむね選点番号の若い順に綴るものとする。

4　地目については、不動産登記法施行令（昭和３５年８月５日政令第２２８号）第３条、不動産登記事務取扱手続準則（昭和５２年９月３日民三第四四七三号通達）第１１７条及び第１１８条による。

様式１８

（第１３条、第５７条、第５８条、第６３条、第７６条、第７７条、第８０条関係、記載例を含む）

○次基準点測量

横浜市○○地区

精度管理簿

計画機関　　横浜市道路局

作業機関　　○○○株式会社

目　次

精度管理簿

項　　目	項	項　　目	項	項　　目	項
精度管理表					
観測値の点検計算結果					
厳密網平均計算結果					
平均図（写）					
観測図（写）					

（注）　点の記号は各基準点網図・平均図に従う。

横浜市公共一次基準点測量精度管理表

作業名	横浜市公共基準点 管理保全測量作業（その○）	地区名	横浜市○○地区	計画機関名	横浜市道路局	作業機関名	○○○ 株式会社	作業班長	○○ ○○ 印
目的	一次基準点再設作業	期間	平成○○年○○月○○日 平成○○年○○月○○日	作業量	一次本点 1点	主任技術者	○○ ○○ 印		

点検計算（三辺方式）

中心角（″）			標高（m）			備考	偏心	再測数
測点数	閉合差	許容範囲	環番号	閉合差	許容範囲			
608	-3	14	① ② ③ ④	-0.011 0.012 0.011 0.021	0.060 0.060 0.050 0.040			T=0 S=0 V=0
							再測率	0%

厳密網平均計算

単位重量の標準偏差	許容範囲	高低角の標準偏差	許容範囲
1.″32	5.″00	2.″70	7.″00

新点位置の標準偏差（m）

点番号	水平	許容範囲	標高	許容範囲
608	0.028	0.10	0.004	0.20

点検測量

測点番号	距離			水平角			鉛直角		
	点検値	採用値	較差	点検値	採用値	較差	点検値	採用値	較差
	m	m	m	° ′ ″	° ′ ″	″	° ′ ″	° ′ ″	″
608～103	770.872	770.870	+0.002	0 0 0	0 0 0	0	-1 41 42	-1 41 38	-4
608～101	433.813	433.812	+0.001	145 13 51	145 13 49	+2	+5 14 10	+5 14 11	-1
608～115	535.154	535.115	-0.001	0 0 0	0 0 0	0	+0 26 44	+0 26 44	0
608～112	1308.886	1308.884	+0.002	78 18 30	78 18 31	-1	-0 33 10	-0 33 7	+3

主要機器名称番号

トータルステーション ○○○ No.○○○○○

気圧計 アネロイド，温度計 棒状水銀

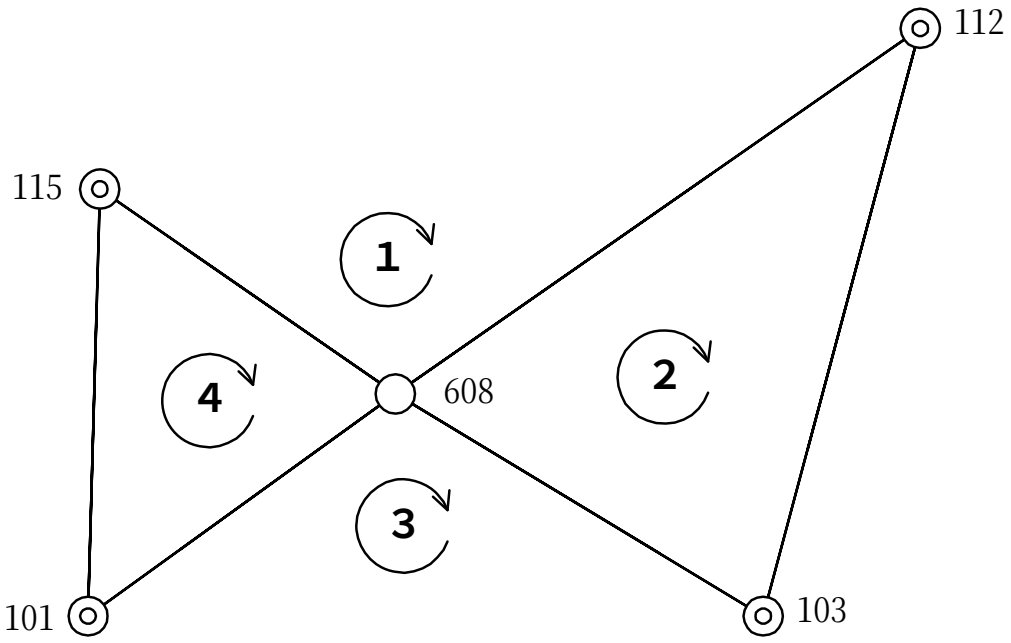
永久標識の種別等

種別	数量	埋設様式
金属標	1	屋上

特記事項

観測値の点検計算結果

再設点　６０８（○○○○湘南八景）



距離の残差

１１２－６０８	1.3K+7mm(10mm)
１０３－６０８	0.8K+5mm(9mm)
１０１－６０８	0.4K+7mm(9mm)
１１５－６０８	0.5K+4mm(9mm)

標高の点検

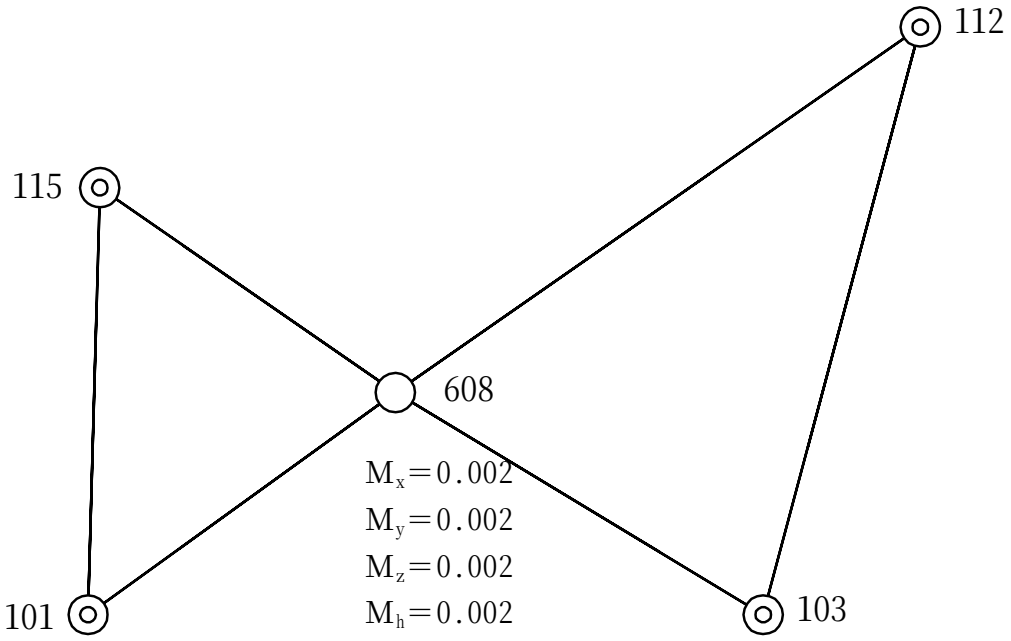
	dh
１１５－６０８－１１２	-0.011(±0.060)
１１２－６０８－１０３	+0.012(±0.060)
１０３－６０８－１０１	+0.011(±0.050)
１０１－６０８－１１５	+0.021(±0.040)

中心角の点検

６０８　　-3″(±14″)

厳密網平均計算結果

再設点　６０８（○○○○湘南八景）



単位重量の標準偏差　Ｍ＝1″.32

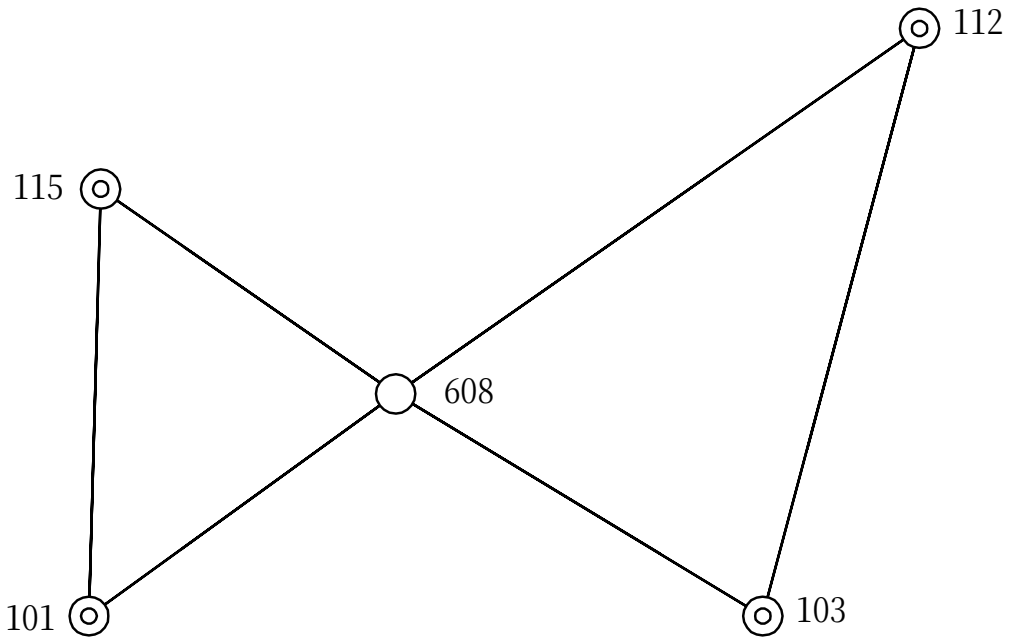
高度角の標準偏差　　$M_{(v)}$＝2″.70

平成○年度　横浜市○○地区

一次基準点測量　平均図

再設点　６０８（○○○○湘南八景）

縮尺　（Ａ３、又はＡ４に収まる任意の縮尺）

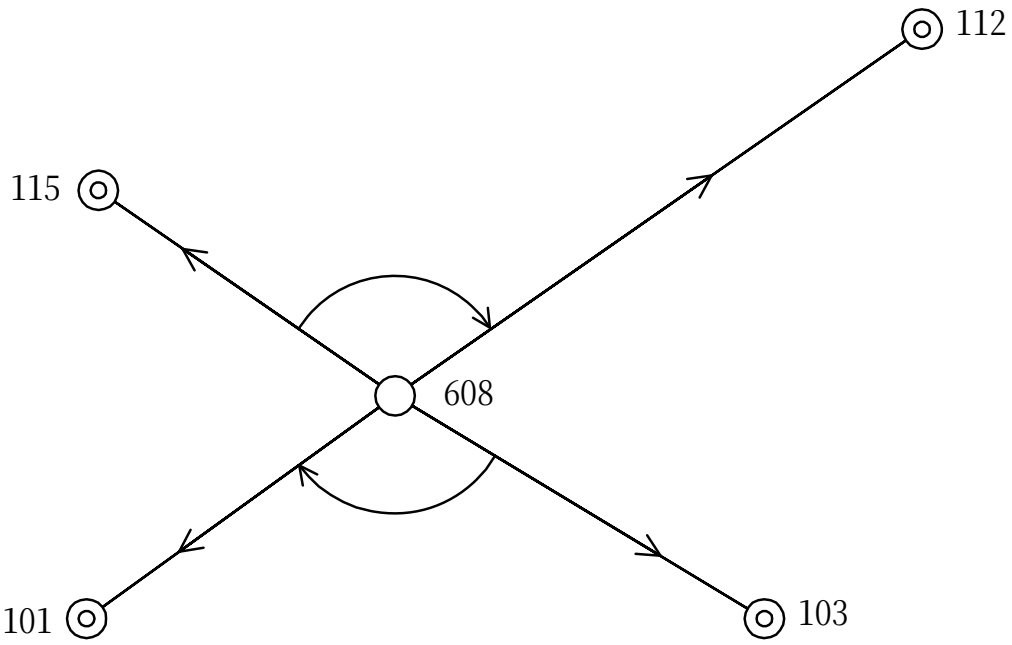


平成○年度　横浜市○○地区

一次基準点測量　観測図

再設点　６０８（○○○○湘南八景）

縮尺　（Ａ３、又はＡ４に収まる任意の縮尺）



横浜市公共二次基準点測量精度管理表

作業名	横浜市公共基準点 管理保全測量作業（その○）	地区名	横浜市○○地区	計画機関名	横浜市道路局	作業機関名	○○○ 株式会社	作業班長	○○ ○○ 印
目的	二次基準点再設作業 （Ⅱ４１０ブロック）	期間	平成○○年○○月○○日 平成○○年○○月○○日	作業量	二次本点 2点 二次節点 14点	主任技術者	○○ ○○ 印		

路線番号	測点番号	路線長(Km)	内角数	測点数	辺数	点検計算								偏心	再測数
						水平位置				標高(m)		方向角(″)			
						閉合差(m)	許容範囲(m)	閉合比	許容範囲	閉合差	許容範囲	閉合差	許容範囲		
①	307～324	1.729		14	13	0.052	0.059	——	——	0.025	0.170	-5	45		T=0 S=0 V=0
②	324～310-1	1.515		12	11	0.031	0.056	——	——	0.053	0.160	9	42		
														再測率	0%

観測網平均計算			
単位重量の標準偏差	許容範囲	高低角の標準偏差	許容範囲
3.″52	7.″00	7.″66	13.″00

新点位置の標準偏差（m）

点番号	水平	許容範囲	標高	許容範囲
Ⅱ410-1	0.005	0.10	0.003	0.20
Ⅱ410-2	0.009	0.10	0.009	0.20
Ⅱ410-3	0.011	0.10	0.009	0.20
Ⅱ410-4	0.011	0.10	0.009	0.20
Ⅱ410-5	0.011	0.10	0.009	0.20
Ⅱ410-6	0.011	0.10	0.008	0.20
Ⅱ410-7	0.010	0.10	0.008	0.20
Ⅱ410-8	0.010	0.10	0.007	0.20
Ⅱ410-9	0.010	0.10	0.007	0.20
Ⅱ410-10	0.009	0.10	0.007	0.20
Ⅱ410-11	0.008	0.10	0.006	0.20
Ⅱ410-12	0.006	0.10	0.006	0.20
Ⅱ410-13	0.005	0.10	0.005	0.20
Ⅱ410-14	0.008	0.10	0.007	0.20
Ⅱ410-15	0.010	0.10	0.007	0.20
Ⅱ410-16	0.010	0.10	0.008	0.20

点検測量

測点番号	距離			水平角			鉛直角		
	点検値	採用値	較差	点検値	採用値	較差	点検値	採用値	較差
	m	m	m	° ′ ″	° ′ ″	″	° ′ ″	° ′ ″	″
Ⅱ410-6～Ⅱ410-5	134.737	134.736	+0.001	0 0 0	0 0 0	0	+0 2 56	-0 3 0	-4
Ⅱ410-6～Ⅱ410-7	122.090	122.092	-0.002	230 50 1	230 50 1	0	+0 27 56	+0 27 59	-3
Ⅱ410-12～Ⅱ410-11	70.421	70.422	-0.001	0 0 0	0 0 0	0	-4 8 52	-4 8 53	-1
Ⅱ410-12～324	182.425	182.424	+0.001	234 8 49	234 8 57	-8	+9 42 30	+9 42 33	-3

主要機器名称番号

トータルステーション ○○○ No.○○○○○

気圧計 アネロイド，温度計 棒状水銀

永久標識の種別等

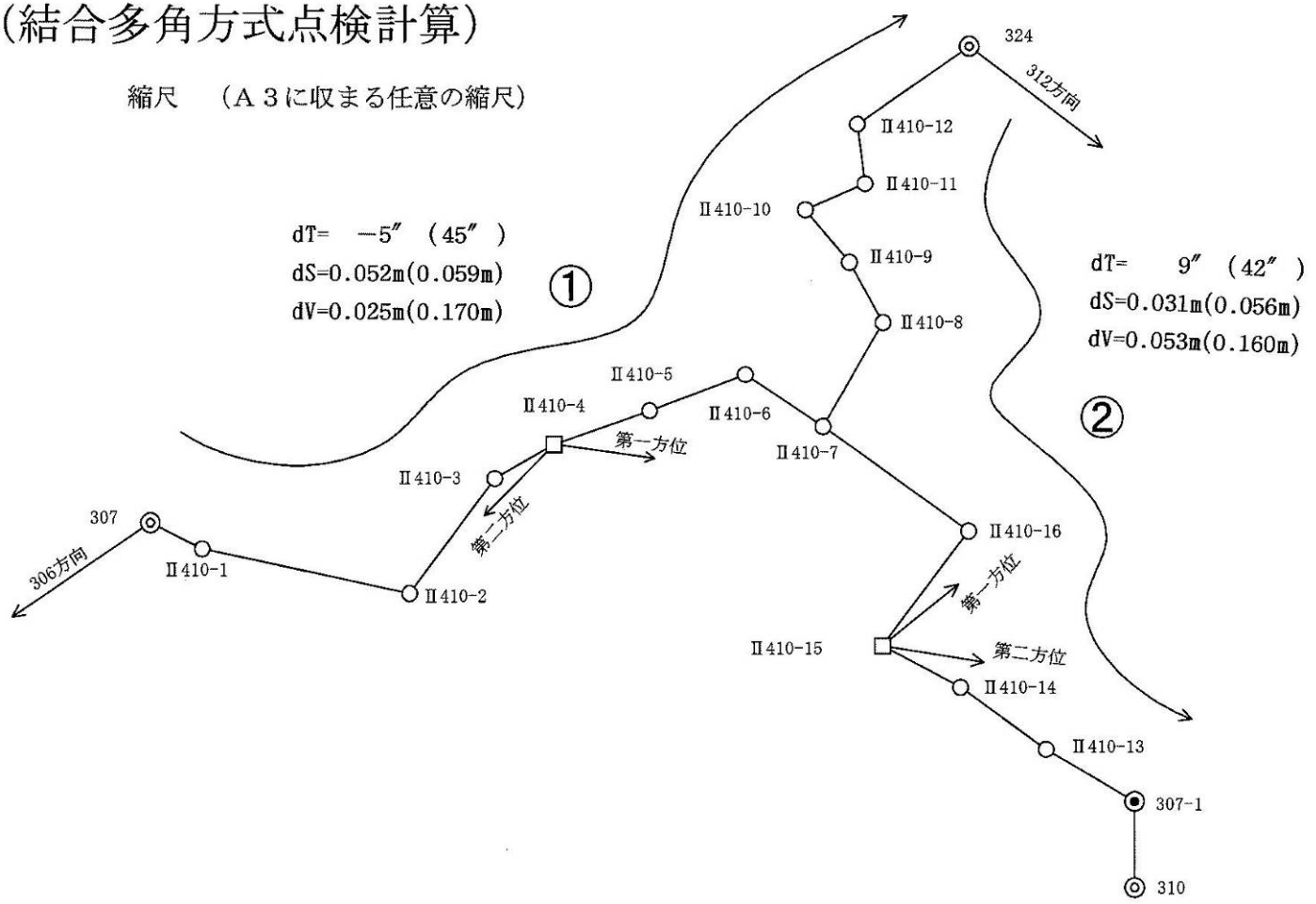
種別	数量	埋設様式
金属標	2	地上

特記事項

観測値の点検計算結果

(結合多角方式点検計算)

縮尺　(A３に収まる任意の縮尺)

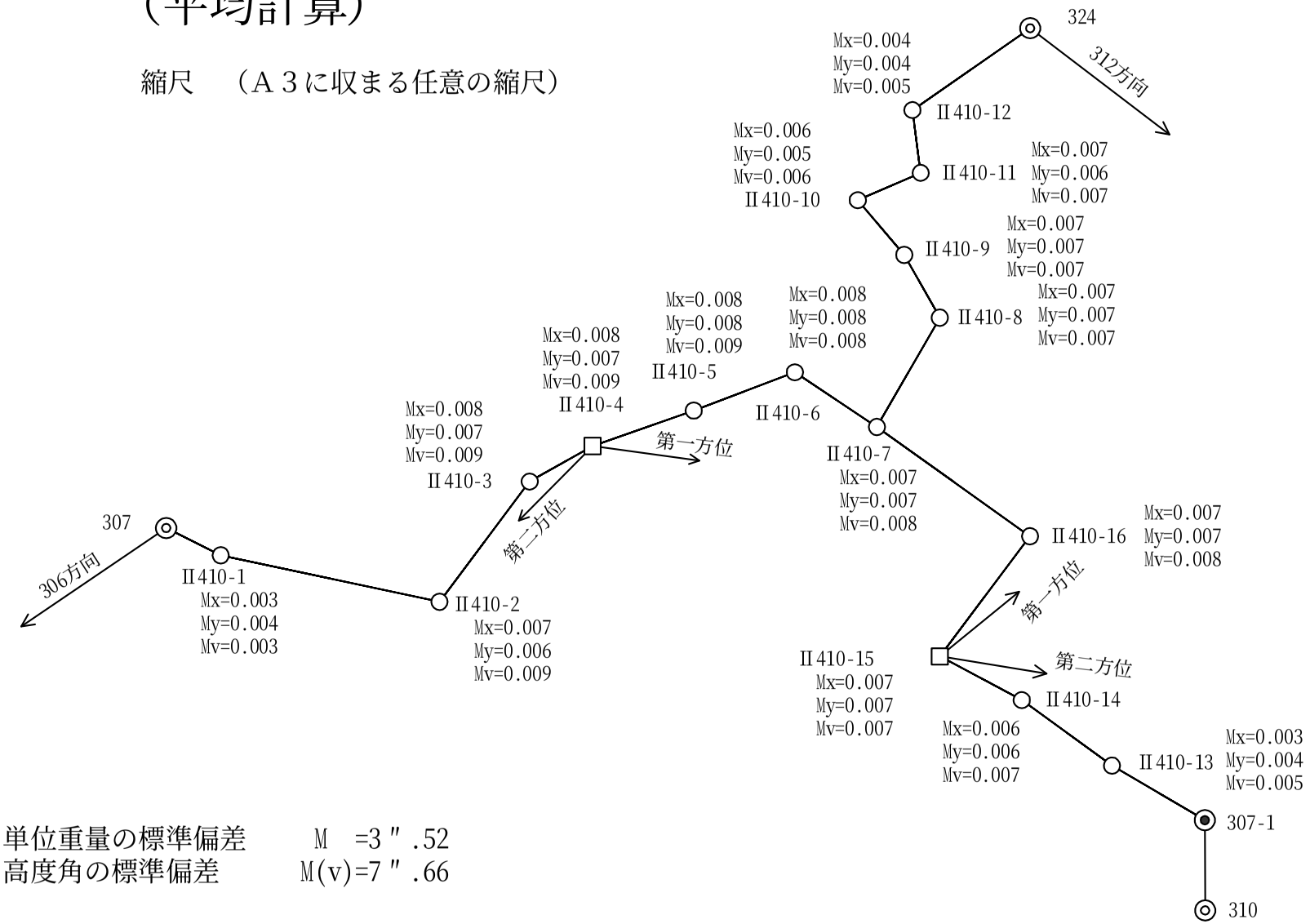


厳密網平均計算結果

（平均計算）

Ⅱ410ブロック

縮尺　（Ａ３に収まる任意の縮尺）



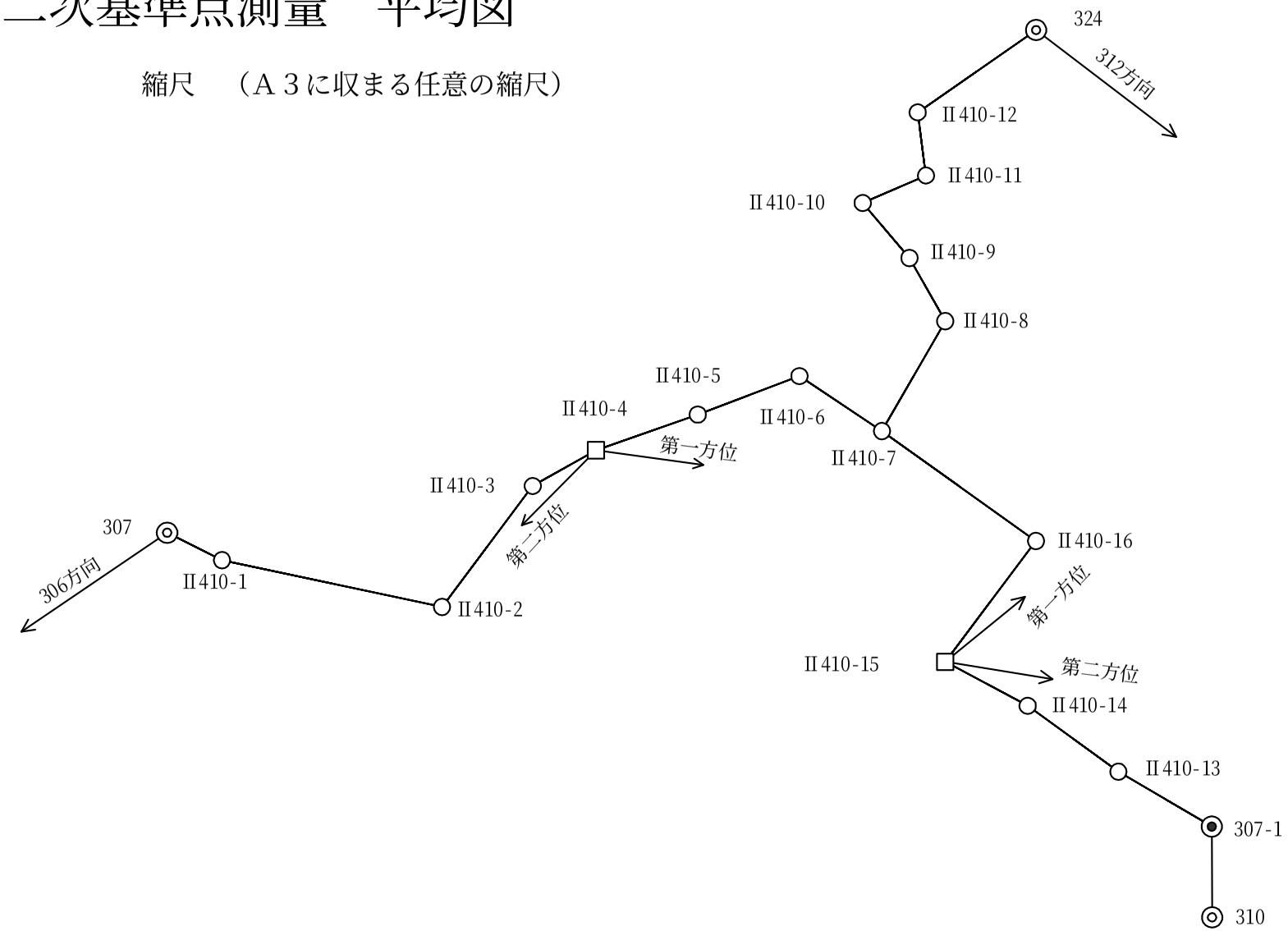
単位重量の標準偏差　　Ｍ　=3″.52
高度角の標準偏差　　Ｍ(v)=7″.66

平成○年度　横浜市○○地区

二次基準点測量　平均図

縮尺　（Ａ３に収まる任意の縮尺）

Ⅱ410ブロック

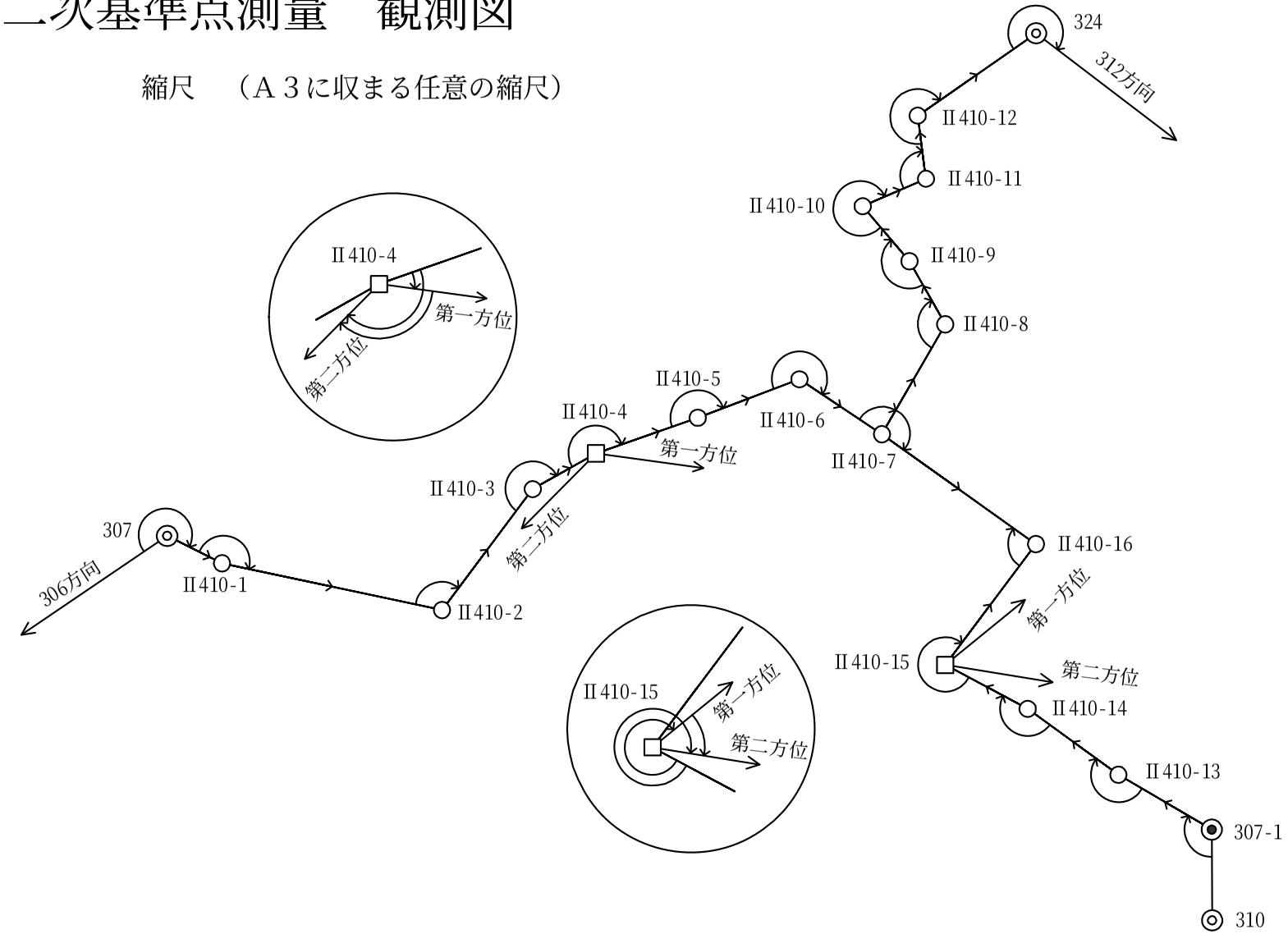


平成○年度　横浜市○○地区

二次基準点測量　観測図

Ⅱ410ブロック

縮尺　（Ａ３に収まる任意の縮尺）



横浜市公共基準点測量精度管理表（ＧＮＳＳ）

作業名	横浜市公共基準点 管理保全測量作業（その○）	地区名	横浜市○○地区	計画機関名	横浜市道路局	作業機関名	○○○ 株式会社	作業班長	○○ ○○ 印
目的	○次基準点再設作業	期間	平成○○年○○月○○日 平成○○年○○月○○日	作業量	○次本点 7点	主任技術者	○○ ○○ 印		

基線解析辺

測点名 自：	測点名 至：	辺長（斜距離）	仮定三次元網平均 ⊿X 残差	⊿X 許容範囲	⊿Y 残差	⊿Y 許容範囲	⊿Z 残差	⊿Z 許容範囲
		m	m	m	m	m	m	m
10	101	1333.095	-0.001	0.015	-0.001	0.015	0.002	0.015
10	102	1329.528	0.001	0.015	0.001	0.015	-0.002	0.015
10	103	2399.128	0.001	0.015	0.001	0.015	-0.002	0.015
101	12	1408.095	0.001	0.015	-0.004	0.015	0.002	0.015
101	103	2431.263	0.002	0.015	0.001	0.015	-0.003	0.015
102	11	2075.991	-0.001	0.015	0.000	0.015	0.001	0.015
102	104	1864.359	-0.004	0.015	0.001	0.015	0.005	0.015
102	103	1573.807	0.004	0.015	0.000	0.015	-0.005	0.015
11	104	1921.030	-0.001	0.015	0.003	0.015	0.001	0.015
11	106	1942.094	-0.003	0.015	0.001	0.015	0.003	0.015

主要機器名称番号

トータルステーション ○○○○
No. ○○○○○

GNSS 受信機 ○○○○
No. ○○○○○
No. ○○○○○
No. ○○○○○
No. ○○○○○

新点位置の標準偏差

新点名	水平位置 標準偏差	水平位置 許容範囲	標高 標準偏差	標高 許容範囲
101	0.035	0.050	0.065	0.100
102	0.048	0.050	0.089	0.100
103	0.033	0.050	0.058	0.100

点検測量

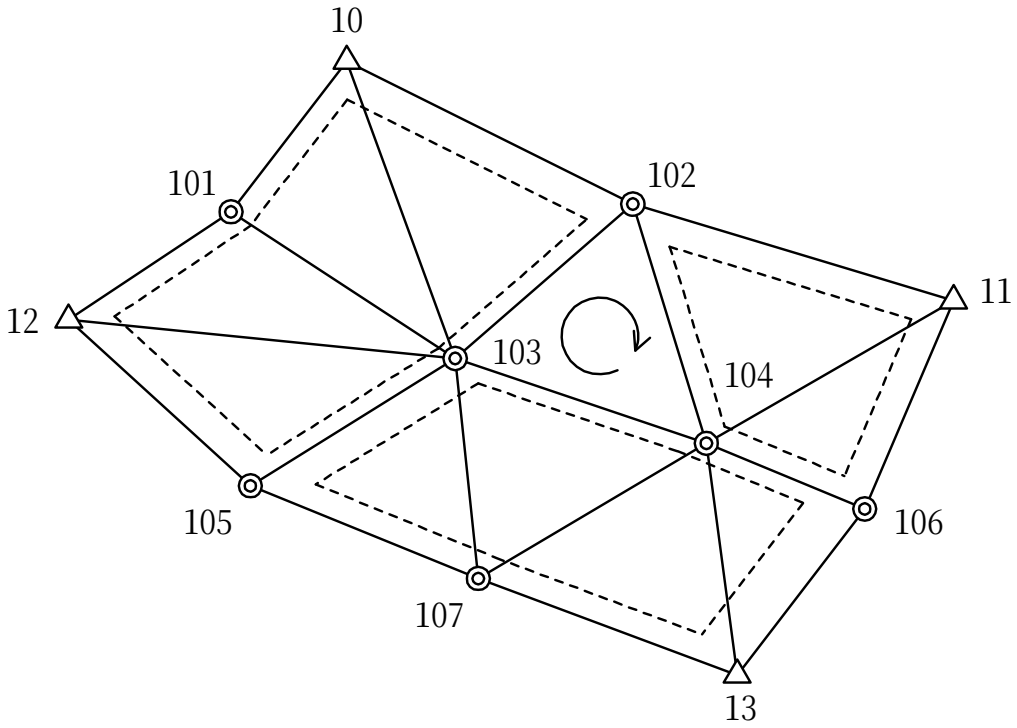
測点名 自：	測点名 至：	点検値 斜距離（楕円体比高）	採用値 斜距離（楕円体比高）	較差
10	103	1933.095 (8.677)	1933.091 (8.677)	0.004 (0.000)

永久標識の種別等

種別	数量	様式
金属標	7	屋上埋標

特記事項

観測値の点検計算結果（ＧＮＳＳ）



重複基線ベクトルの各成分の較差

No.103～No.105

DX=0.007(0.020)

DY=0.010(0.020)

DZ=0.005(0.020)

No.104～No.106

DX=0.002(0.020)

DY=0.009(0.020)

DZ=0.012(0.020)

基線ベクトルの各成分の閉合差

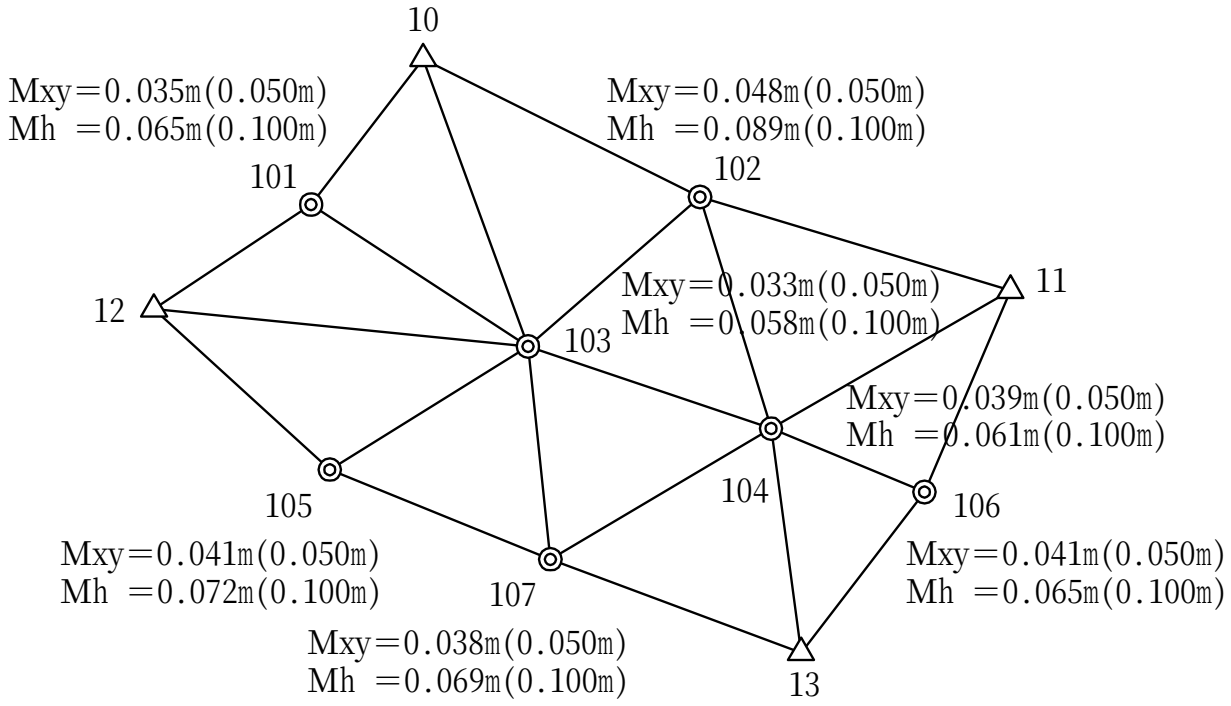
No.102～No.104～No.102

DX=-0.003(0.043)

DY= 0.002(0.043)

DZ=-0.006(0.043)

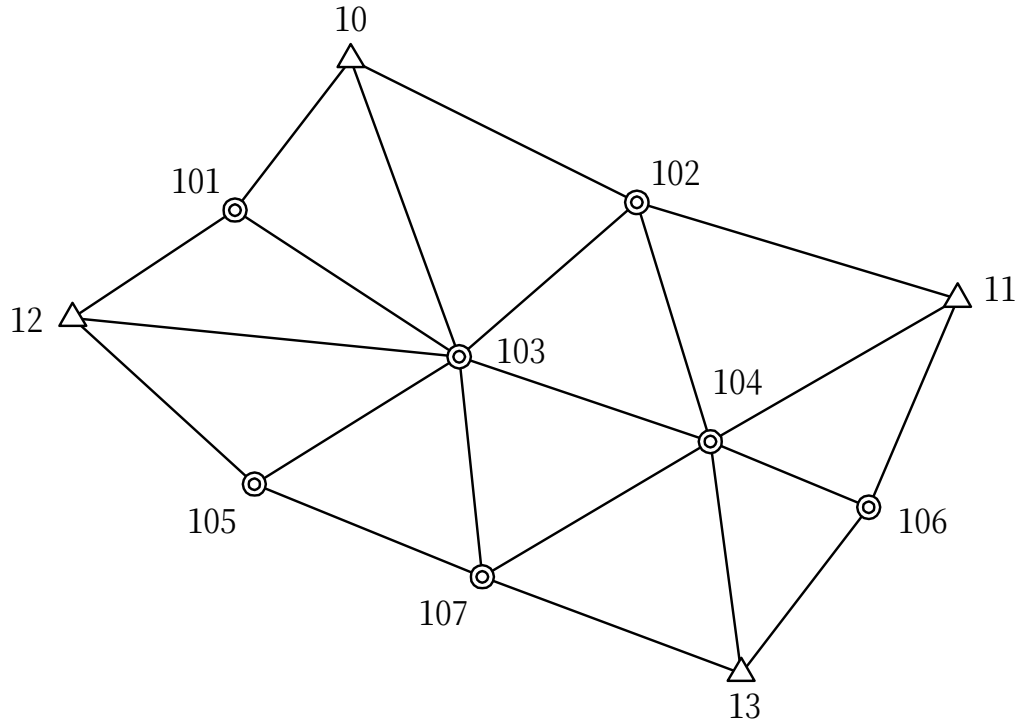
厳密網平均計算結果


10
Mxy＝0.035m(0.050m)
Mh ＝0.065m(0.100m)
Mxy＝0.048m(0.050m)
Mh ＝0.089m(0.100m)
101
102
11
12
Mxy＝0.033m(0.050m)
Mh ＝0.058m(0.100m)
103
Mxy＝0.039m(0.050m)
Mh ＝0.061m(0.100m)
104
105
106
Mxy＝0.041m(0.050m)
Mh ＝0.072m(0.100m)
107
Mxy＝0.041m(0.050m)
Mh ＝0.065m(0.100m)
Mxy＝0.038m(0.050m)
Mh ＝0.069m(0.100m)
13

平成○年度　横浜市○○地区

一次基準点測量　平均図（ＧＮＳＳ）

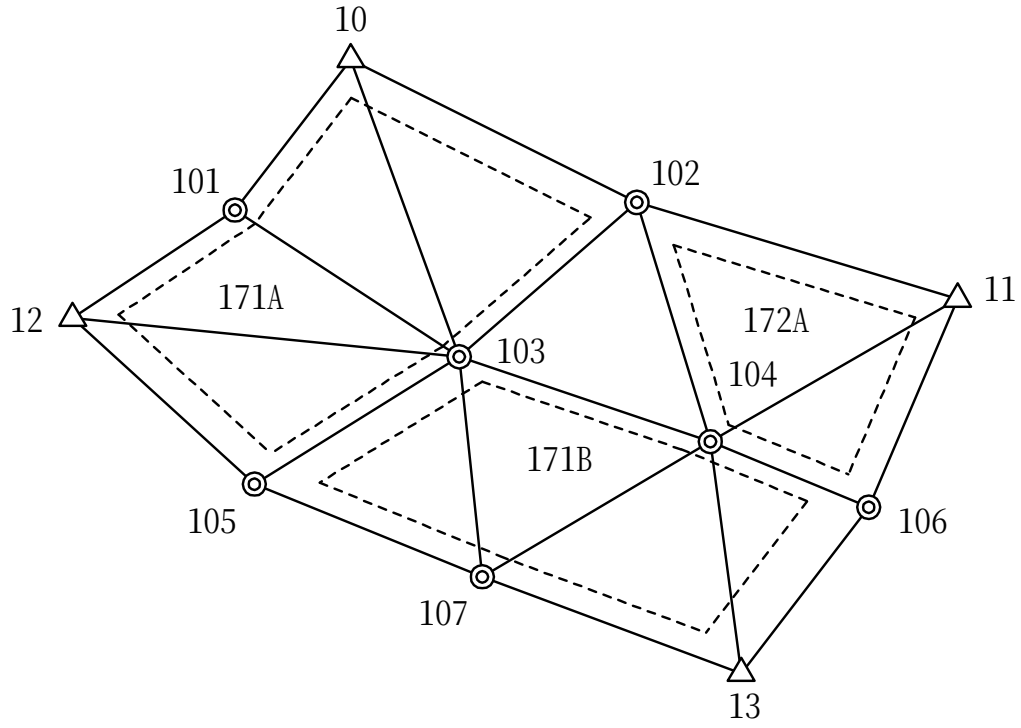
縮尺　（Ａ３、又はＡ４に収まる任意の縮尺）



平成○年度　横浜市○○地区

一次基準点測量　観測図（ＧＮＳＳ）

縮尺　（Ａ３、又はＡ４に収まる任意の縮尺）



様式１９－１

（第６０条関係、記載例を含む）

横浜市公共一次基準点（本点）成果表

横浜市公共基準点成果表・点の記

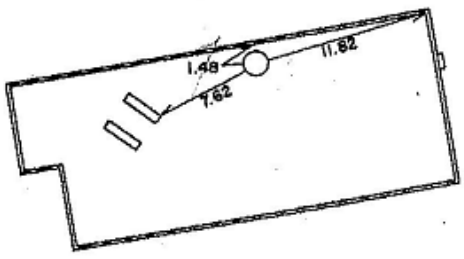
測地成果2011

点名	○○○　（○○○ ハイツ）	1/2,500 図名	Ⅸ MD 14 － 2 井土ヶ谷 (119)
所在地	南区 ○ ○ 1-246-19	TEL	045－○○○－○○○○
所有者	○○ ○○（居住管理人）		
設置年月	平成 14 年 11 月	設置法	屋上
備考	ＧＰＳ測量による。		

	m		° ′ ″
X=	−63 902.722	B=	35 25 25.5450
Y=	−21 832.547	L=	139 35 34.4501
H=	58.833	縮尺係数=	0.999906
ジオイド高：	36.512		

	視準点の名称	平均方向角	距離の真数	備考
	真北方向角	0° 8′ 22″	m	
1	266	41 38 24	1433.515	
2	27	110. 42 57	1449.824	視通不可
3	229	232 15 14	1268.177	
4	28（Ⅱ永田村）	310 56 14	821.174	視通不可
5				
6				
7				
8				
9				
10				

詳細図



案内図（ MD 14 － 2 － 42 ）　1/10,000

注：ＧＮＳＳを使用した場合は備考欄にＧＮＳＳ基準点測量と明記すること。

様式１９－２
（第６０条関係、記載例を含む）

横浜市公共一次基準点（補点等）成果表

横浜市公共基準点(補点)観測結果・点の記

測地成果2011

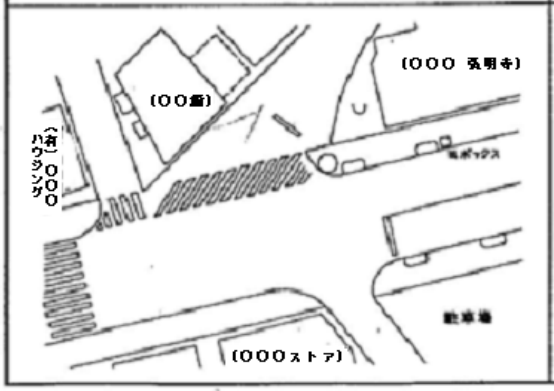
点名	○○○-1 （ ○ ○ ○ ハイツ ）		
所在地	南区 ○ ○ 1丁目217-1番地先		
設置年月	平成 15年 1月 観測 （旧点名 265-1）		
備考	m X= -63 750.925 Y= -21 933.378 H= 15.821	ジオイド高： 36.522 m 縮尺係数=0.999906	
視準点の名称	方向角	距離	
	° ′ ″	m	° ′ ″
679	146 24 21	182.251	β1 = 96 57 15
			β2 = 225 14 14
			β3 = 301 54 11
			β2−β1= 128 16 59
			β3−β2= 76 39 57
			β3−β1=. 204 56 56

第１方位標 （○○○銀座南ヒルサイド）
（方向角 243° 21′ 36″）

第２方位標 （○○○銀座南ビーデニア）
（方向角 11° 38′ 35″）

第３方位標 （○○○ 弘明寺）
（方向角 88° 18′ 32″）

詳細図



案内図（ MD 14 − 2 − 34 ） 1/10,000

注：ＧＮＳＳを使用した場合は備考欄にＧＮＳＳによる基準点測量と明記すること。

様式１９－３

（第６０条関係、記載例を含む）

横浜市公共二次基準点成果表

測地成果2011

路線名　Ⅱ610　　多角測量成果表　　No.

点ノ番号	緯距 X	経距 Y	辺長 S	方向角 α	縮尺係数 m	標高 H	ジオイド高 N
	m	m	m	° ′ ″		m	m
382	-55 148.188	-18 729.154	299.928	354-10-35	0.999904	57.781	36.421
Ⅱ610-18	-54 849.808	-18 759.586	59.858	356-19-10	0.999904	32.900	36.421
Ⅱ610-17	-54 790.073	-18 763.428	27.154	45-59- 0	0.999904	38.682	36.421
Ⅱ610-16	-54 771.204	-18 743.900	110.256	70- 1-34	0.999904	39.140	36.420
Ⅱ610-15	-54 733.541	-18 640.276	71.588	26-25-14	0.999904	38.335	36.420
Ⅱ610-14	-54 669.430	-18 608.422	104.192	59-49-24	0.999904	33.722	36.420
Ⅱ610-13	-54 617.056	-18 518.350	67.439	43-45-59	0.999904	29.480	36.420
Ⅱ610-12	-54 568.354	-18 471.701	137.642	37-19-48	0.999904	24.581	36.418
Ⅱ610-11	-54 458.907	-18 388.234	114.012	356-42- 5	0.999904	15.170	36.418
Ⅱ610-10	-54 345.083	-18 394.794			0.999904	8.052	36.418
Ⅱ610-13	第一方位標			50-29- 9			
	第二方位標			241- 4-35			
	第三方位標			317-31-19			

横浜市道路局

縮尺係数　　点検者　○○ ○○ 印

注：ＧＮＳＳを使用した場合は欄外にＧＮＳＳによる基準点測量と明記すること。

様式１９－４

（第６０条関係、記載例を含む）

１級多角点成果表

測地成果2011

路線名　A-1123　多　角　点　成　果　表　No. 1

点ノ番号	緯距 X	経距 Y	辺長 S	方向角 α	縮尺係数 m	標高 H	ジオイド高 N
	m	m	m	° ′ ″		m	m
157-1	-69166.996	-29188.014	43.212	24 - 39 - 22	0.999910	73.240	37.020
A-1123-1	-69127.723	-29169.987	39.114	40 - 33 - 0	0.999910	69.500	37.020
A-1123-2	-69098.001	-29144.558	86.038	330 - 7 - 21	0.999910	67.610	37.020
A-1123-3	-69023.399	-29187.417	157.489	313 - 26 - 6	0.999910	67.030	37.020
A-1123-4	-68915.121	-29301.778	37.916	233 - 25 - 41	0.999911	51.830	37.030
A-1123-5	-68937.711	-29332.227	59.139	245 - 28 - 34	0.999911	51.490	37.030
A-1123-6	-68962.257	-29386.029	257.680	224 - 39 - 34	0.999911	50.730	37.030
A-1123-7	-69145.543	-29567.148	152.744	223 - 0 - 48	0.999911	47.860	37.050
A-1123-8	-69257.228	-29671.345	58.086	315 - 21 - 24	0.999911	48.670	37.050
A-1123-9	-69215.901	-29712.160	168.353	329 - 22 - 36	0.999911	50.280	37.060
A-1123-10	-69071.028	-29797.918	186.563	339 - 41 - 33	0.999911	48.900	37.060
196-11	-68896.061	-29862.666		- -	0.999911	49.270	37.070

横浜市道路局

縮尺係数

点検者　○○　○○　印

式１９－５

（第６０条関係、記載例を含む）

２級多角点成果表

測地成果2011

路線名 B-1846　　多　角　点　成　果　表　　No. 1

点ノ番号	緯距 X	経距 Y	辺長 S	方向角 α	縮尺係数 m	標高 H	ジオイド高 N
	m	m	m	° ′ ″		m	m
Ⅱ443-8	-63124.905	29029.276	88.913	325 - 26 - 37	0.999910	26.940	37.040
B-1846-1	-63051.679	-29079.709	44.970	351 - 40 - 35	0.999910	28.770	37.050
B-1846-2	-63007.183	-29086.219	43.219	70 - 18 - 14	0.999910	28.910	37.050
B-1846-3	-62992.617	-29045.529	44.929	36 - 44 - 48	0.999910	33.470	37.050
B-1846-4	-62956.616	-29018.649	33.831	101 - 11 - 28	0.999910	39.110	37.040
B-1846-5	-62963.182	-28985.461	77.662	57 - 41 - 34	0.999910	43.430	37.040
B-1846-6	-62921.675	-28919.822	31.036	44 - 19 - 49	0.999910	47.180	37.040
B-1846-7	-62899.474	-28898.134	52.047	81 - 4 - 1	0.999910	50.950	37.040
B-1846-8	-62891.392	-28846.718	91.261	60 - 24 - 36	0.999910	55.710	37.030
B-1846-9	-62846.328	-28767.359	68.702	17 - 38 - 18	0.999910	61.110	37.030
B-1846-10	-62780.856	-28746.542	42.092	329 - 46 - 6	0.999910	62.590	37.020
A-236(B)-10	-62744.489	-28767.735		- -		56.370	37.030

横浜市道路局

縮尺係数

点検者　○○　○○　印

様式２０－１

品質評価表　総括表（一次基準点記載例）

製品名	横浜市公共一次基準点測量データ		
ライセンス	横浜市	作成時期	平成○○年○○月○○日（納品日）
作成者	横浜市道路局	座標系	平面直角座標　IX系
領域又は地名	○○区	検査実施者	株式会社　○○測量　課長　○○　○○

番号	データ品質適用範囲	品質要求					品質評価結果（合否）
		完全性	論　理 一貫性	位置 正確度	時間 正確度	主題 正確度	
1	基準点	誤率 0%	誤率 0%	(絶対)平均計算の結果 水平位置の標準偏差 50㎜ 以内 標高の標準偏差 100㎜ 以内 (相対)点検測量の結果 重複する基線ベクトルの較差 水平の較差 20㎜ 以内 標高の較差 30㎜ 以内	誤率 0%	誤率 0%	合格

※品質評価表の総括表は、個別表を基に作成するものとする。
※品質要求欄には製品仕様書に示された数値（例：0%）を記載する。

用紙の大きさは A4 版とする。

品質評価表　個別表（一次基準点記載例）

データ品質適用範囲		横浜市公共基準点		
品質要素		品質要求	品質評価方法	品質評価結果
完全性	過剰	誤率　０％	(全数検査)成果数値データ等に、重複又は過剰なデータはないか検査プログラム又は目視で検査	誤率　０％
	漏れ	誤率　０％	(全数検査)成果数値データ等に、漏れのデータはないか検査プログラム又は目視で検査	誤率　０％
論　理 一貫性	書式一貫性	誤率　０％	(全数検査)成果数値データ等が成果数値データファイル標準様式に適合しているか検査プログラム等で検査	誤率　０％
	概念一貫性	誤率　０％	(全数検査)成果数値データ等が応用スキーマと矛盾がないか検査プログラム等で検査	誤率　０％
	定義域一貫性	誤率　０％	(全数検査)成果数値データ等が定められた定義域の中にあるか検査プログラム等で検査	誤率　０％
	位相一貫性	―	―	―
位　置 正確度	絶対又は外部 正確度	水平位置の標準偏差 50㎜ 以内 標高の標準偏差 100㎜ 以内	(全数検査)平均計算による水平位置の標準偏差、標高の標準偏差が許容範囲か精度管理表より許容範囲内か目視等で検査	水平位置の標準偏差 20㎜ 標高の標準偏差 50㎜
	相対又は内部 正確度	点検測量の結果の重複する基線ベクトルの水平 20㎜ 以内、高さ 30㎜ 以内	10%抽出の点検測量結果は精度管理表より許容範囲内か目視等で検査	水平：１０㎜ 高さ：１５㎜
	グリッドデータ 位置正確度	―	―	―
時　間 正確度	時間測定正確度	―	―	―
	時間一貫性	―	―	―
	時間妥協性	―	―	―
主　題 正確度	分類の正しさ	―	―	―
	非定量的属性の 正しさ	誤率　０％	(全数検査)成果数値データ等が製品仕様書等と比較して、属性が正しく記載されているか検査	誤率　０％
	定量属性の正しさ	―	―	―

※品質評価における品質要求及び品質評価方法は、製品仕様書に基づき記載するものとする。
※評価をしないものは ― で表示する。

用紙の大きさは A4 版とする。

様式２０－３

品質評価表　総括表

製　品　名	横浜市道路台帳平面図情報レベル 500 空間データ		
ライセンス	横浜市	作 成 時 期	平成○○年○○月○○日（納品日）
作　成　者	横浜市道路局道路部道路調査課	座　標　系	平面直角座標系 IX系
領域又は地名	横浜市全域	検査実施者	株式会社○○測量　課長○○ ○○

番号	データ品質適用範囲	品質要求					品質評価結果（合否）
		完全性	論　理 一貫性	位　置 正確度	時　間 正確度	主　題 正確度	
1	道路、鉄道	誤率 0%	誤率 0%	水平位置の標準誤差 0.25m 以内	—	誤率 0%	合格
2	行政区、行政界	誤率 0%				誤率 0%	合格
3	基準点	誤率 0%		座標成果との標準偏差 0m		誤率 0%	合格
4	地図記号、地図情報レベル 500 注記	誤率 10%以内		水平位置の標準偏差 0.25m 以内		誤率 10%以内	合格
5	道路施設、鉄道施設	誤率 5%以内				誤率 5%以内	合格
6	建物	誤率 5%以内				誤率 5%以内	合格
7	水域（河川・湖沼等）	誤率 5%以内				誤率 5%以内	合格
8	道路境界標	誤率 0%		座標成果との標準偏差 0m		誤率 0%	合格
9	植生、小物体	誤率 10%以内				誤率 10%以内	合格

様式２０－４

品質評価表　個別表

データ品質適用範囲		道路、鉄道		
品質要素		品質要求	品質評価方法	品質評価結果
完全性	過剰	誤率 0%	（全数検査）参考資料と比較し、重複又は余分なデータがないか検査プログラム又は目視で検査	誤差 0%
	漏れ	誤率 0%	（全数検査）参考資料と比較し、不足したデータがないか検査プログラム又は目視で検査	誤差 0%
論　理一貫性	書式一貫性	誤率 0%	（全数検査）数値道路台帳平面図データファイル形式の仕様に適合しているか検査プログラムで検査	誤差 0%
	概念一貫性	誤率 0%	（全数検査）インデックスレコードに対して矛盾が無いか検査プログラムで検査	誤差 0%
	定義域一貫性	誤率 0%	（全数検査）主題属性の定義域並びに地物の空間及び時間範囲の定義域の中にあるか検査プログラムで検査	誤差 0%
	位相一貫性	誤率 0%	（全数検査）図形同士の位置関係の一貫性が保たれているかを検査プログラムで検査	誤差 0%
位　置正確度	絶対又は外部正確度	水平位置の標準偏差 0.25m 以内	（全数検査）数値道路台帳平面図データと成果数値データを検査プログラム又はモニター表示にて目視検査	水平位置の標準偏差 0.25m
	相対又は内部正確度	－	－	－
	グリッドデータ位置正確度	－	－	－
時　間正確度	時間測定正確度	－	－	－
	時間一貫性	－	－	－
	時間妥当性	－	－	－
主　題正確度	分類の正しさ	誤率 0%	（全数検査）地物と参考資料又は現地で分類に矛盾がないか一対一の比較検査	誤率 0%
	非定量的属性の正しさ	誤率 0%	（全数検査）地物と参考資料又は現地で種別名称等に矛盾がないか一対一の比較検査	誤率 0%
	定量的属性の正確度	－	－	－

］

様式２０－５

品質評価表　個別表

データ品質適用範囲		行政区、行政界		
品質要素		品質要求	品質評価方法	品質評価結果
完全性	過剰	誤率 0%	（全数検査）参考資料と比較し、重複又は余分なデータがないか検査プログラム又は目視で検査	誤差 0%
	漏れ	誤率 0%	（全数検査）参考資料と比較し、不足したデータがないか検査プログラム又は目視で検査	誤差 0%
論　理一貫性	書式一貫性	誤率 0%	（全数検査）数値道路台帳平面図データファイル形式の仕様に適合しているか検査プログラムで検査	誤差 0%
	概念一貫性	誤率 0%	（全数検査）インデックスレコードに対して矛盾が無いか検査プログラムで検査	誤差 0%
	定義域一貫性	誤率 0%	（全数検査）主題属性の定義域並びに地物の空間及び時間範囲の定義域の中にあるか検査プログラムで検査	誤差 0%
	位相一貫性	誤率 0%	（全数検査）図形同士の位置関係の一貫性が保たれているかを検査プログラムで検査	誤差 0%
位　置正確度	絶対又は外部正確度	水平位置の標準偏差 0.25m 以内	（全数検査）数値道路台帳平面図データと成果数値データを検査プログラム又はモニター表示にて目視検査	水平位置の標準偏差 0.25m
	相対又は内部正確度	－	－	－
	グリッドデータ位置正確度	－	－	－
時　間正確度	時間測定正確度	－	－	－
	時間一貫性	－	－	－
	時間妥当性	－	－	－
主　題正確度	分類の正しさ	誤率 0%	（全数検査）地物と参考資料又は現地で分類に矛盾がないか一対一の比較検査	誤率 0%
	非定量的属性の正しさ	誤率 0%	（全数検査）地物と参考資料又は現地で種別名称等に矛盾がないか一対一の比較検査	誤率 0%
	定量的属性の正確度	－	－	－

様式２０－６

品質評価表　個別表

データ品質適用範囲		基準点		
品質要素		品質要求	品質評価方法	品質評価結果
完全性	過剰	誤率 0%	（全数検査）参考資料と比較し、重複又は余分なデータがないか検査プログラム又は目視で検査	誤差 0%
	漏れ	誤率 0%	（全数検査）参考資料と比較し、不足したデータがないか検査プログラム又は目視で検査	誤差 0%
論　理一貫性	書式一貫性	誤率 0%	（全数検査）数値道路台帳平面図データファイル形式の仕様に適合しているか検査プログラムで検査	誤差 0%
	概念一貫性	誤率 0%	（全数検査）インデックスレコードに対して矛盾が無いか検査プログラムで検査	誤差 0%
	定義域一貫性	誤率 0%	（全数検査）主題属性の定義域並びに地物の空間及び時間範囲の定義域の中にあるか検査プログラムで検査	誤差 0%
	位相一貫性	誤率 0%	（全数検査）図形同士の位置関係の一貫性が保たれているかを検査プログラムで検査	誤差 0%
位　置正確度	絶対又は外部正確度	座標成果との標準偏差 0m	（全数検査）数値道路台帳平面図データと成果数値データを検査プログラム又はモニター表示にて目視検査	座標成果との標準偏差 0m
	相対又は内部正確度	－	－	－
	グリッドデータ位置正確度	－	－	－
時　間正確度	時間測定正確度	－	－	－
	時間一貫性	－	－	－
	時間妥当性	－	－	－
主　題正確度	分類の正しさ	誤率 0%	（全数検査）地物と参考資料又は現地で分類に矛盾がないか一対一の比較検査	誤率 0%
	非定量的属性の正しさ	誤率 0%	（全数検査）地物と参考資料又は現地で種別名称等に矛盾がないか一対一の比較検査	誤率 0%
	定量的属性の正確度	－	－	－

様式２０－７

品質評価表　個別表

データ質適用範囲		地図記号、地図情報レベル 500 注記		
品質要素		品質要求	品質評価方法	品質評価結果
完全性	過剰	誤率 10%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物を参考資料、空中写真又は現地で検査	誤差 3.0%
	漏れ	誤率 10%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物を参考資料、空中写真又は現地で検査	誤差 2.0%
論　理一貫性	書式一貫性	誤率 0%	（全数検査）数値道路台帳平面図データファイル形式の仕様に適合しているか検査プログラムで検査	誤差 0%
	概念一貫性	誤率 0%	（全数検査）インデックスレコードに対して矛盾が無いか検査プログラムで検査	誤差 0%
	定義域一貫性	誤率 0%	（全数検査）主題属性の定義域並びに地物の空間及び時間範囲の定義域の中にあるか検査プログラムで検査	誤差 0%
	位相一貫性	誤率 0%	（全数検査）図形同士の位置関係の一貫性が保たれているかを検査プログラムで検査	誤差 0%
位　置正確度	絶対又は外部正確度	水平位置の標準偏差 0.25m 以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物を現地で検査	水平位置の標準偏差 0.25m
	相対又は内部正確度	水平位置の標準偏差 0.25m 以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物を現地で検査	水平位置の標準偏差 0.25m
	グリッドデータ位置正確度	－	－	－
時　間正確度	時間測定正確度	－	－	－
	時間一貫性	－	－	－
	時間妥当性	－	－	－
主　題正確度	分類の正しさ	誤率 10%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物と参考資料、空中写真又は現地で一対一の比較検査	誤率 3.5%
	非定量的属性の正しさ	誤率 10%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物と参考資料、空写真又は現地で一対一の比較検査	誤率 5.8%
	定量的属性の正確度	－	－	－

様式２０－８

品質評価表　個別表

データ品質適用範囲		道路施設、鉄道施設		
品質要素		品質要求	品質評価方法	品質評価結果
完全性	過剰	誤率 5%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物を参考資料、空中写真又は現地で検査	誤差 0%
	漏れ	誤率 5%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物を参考資料、空中写真又は現地で検査	誤差 2.0%
論　理一貫性	書式一貫性	誤率 0%	（全数検査）数値道路台帳平面図データファイル形式の仕様に適合しているか検査プログラムで検査	誤差 0%
	概念一貫性	誤率 0%	（全数検査）インデックスレコードに対して矛盾が無いか検査プログラムで検査	誤差 0%
	定義域一貫性	誤率 0%	（全数検査）主題属性の定義域並びに地物の空間及び時間範囲の定義域の中にあるか検査プログラムで検査	誤差 0%
	位相一貫性	誤率 0%	（全数検査）図形同士の位置関係の一貫性が保たれているかを検査プログラムで検査	誤差 0%
位　置正確度	絶対又は外部正確度	水平位置の標準偏差 0.25m 以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物を現地で検査	水平位置の標準偏差 0.25m
	相対又は内部正確度	水平位置の標準偏差 0.25m 以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物を現地で検査	水平位置の標準偏差 0.25m
	グリッドデータ位置正確度	―	―	―
時　間正確度	時間測定正確度	―	―	―
	時間一貫性	―	―	―
	時間妥当性	―	―	―
主　題正確度	分類の正しさ	誤率 10%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物と参考資料、空中写真又は現地で一対一の比較検査	誤率 3.5%
	非定量的属性の正しさ	誤率 10%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物と参考資料、空中写真又は現地で一対一の比較検査	誤率 5.8%
	定量的属性の正確度	―	―	―

様式２０－９

品質評価表　個別表

データ品質適用範囲		建物		
品質要素		品質要求	品質評価方法	品質評価結果
完全性	過剰	誤率 5%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物を参考資料、空中写真又は現地で検査	誤差 0%
	漏れ	誤率 5%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物を参考資料、空中写真又は現地で検査	誤差 2.0%
論　理一貫性	書式一貫性	誤率 0%	（全数検査）数値道路台帳平面図データファイル形式の仕様に適合しているか検査プログラムで検査	誤差 0%
	概念一貫性	誤率 0%	（全数検査）インデックスレコードに対して矛盾が無いか検査プログラムで検査	誤差 0%
	定義域一貫性	誤率 0%	（全数検査）主題属性の定義域並びに地物の空間及び時間範囲の定義域の中にあるか検査プログラムで検査	誤差 0%
	位相一貫性	誤率 0%	（全数検査）離れている、接している、重なっている等の図形同士の位置関係の一貫性が保たれているかを検査プログラムで検査	誤差 0%
位　置正確度	絶対又は外部正確度	水平位置の標準偏差 0.25m 以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物を現地で検査	水平位置の標準偏差 0.25m
	相対又は内部正確度	水平位置の標準偏差 0.25m 以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物を現地で検査	水平位置の標準偏差 0.25m
	グリッドデータ位置正確度	―	―	―
時　間正確度	時間測定正確度	―	―	―
	時間一貫性	―	―	―
	時間妥当性	―	―	―
主　題正確度	分類の正しさ	誤率 10%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物と参考資料、空中写真又は現地で一対一の比較検査	誤率 3.5%
	非定量的属性の正しさ	誤率 10%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物と参考資料、空中写真又は現地で一対一の比較検査	誤率 5.8%
	定量的属性の正確度	―	―	―

様式２０－１０

品質評価表　個別表

データ品質適用範囲		水域（河川・湖沼等）		
品質要素		品質要求	品質評価方法	品質評価結果
完全性	過剰	誤率 5%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物を参考資料、空中写真又は現地で検査	誤差 0%
	漏れ	誤率 5%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物を参考資料、空中写真又は現地で検査	誤差 2.0%
論　理一貫性	書式一貫性	誤率 0%	（全数検査）数値道路台帳平面図データファイル形式の仕様に適合しているか検査プログラムで検査	誤差 0%
	概念一貫性	誤率 0%	（全数検査）インデックスレコードに対して矛盾が無いか検査プログラムで検査	誤差 0%
	定義域一貫性	誤率 0%	（全数検査）主題属性の定義域並びに地物の空間及び時間範囲の定義域の中にあるか検査プログラムで検査	誤差 0%
	位相一貫性	誤率 0%	（全数検査）図形同士の位置関係の一貫性が保たれているかを検査プログラムで検査	誤差 0%
位　置正確度	絶対又は外部正確度	水平位置の標準偏差 0.25m 以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物を現地で検査	水平位置の標準偏差 0.25m
	相対又は内部正確度	水平位置の標準偏差 0.25m 以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物を現地で検査	水平位置の標準偏差 0.25m
	グリッドデータ位置正確度	―	―	―
時　間正確度	時間測定正確度	―	―	―
	時間一貫性	―	―	―
	時間妥当性	―	―	―
主　題正確度	分類の正しさ	誤率 10%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物と参考資料、空中写真又は現地で一対一の比較検査	誤率 3.5%
	非定量的属性の正しさ	誤率 10%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物と参考資料、空中写真又は現地で一対一の比較検査	誤率 5.8%
	定量的属性の正確度	―	―	―

様式２０－１１

品質評価表　個別表

データ品質適用範囲		道路境界標		
品質要素		品質要求	品質評価方法	品質評価結果
完全性	過剰	誤率 0%	（全数検査）参考資料と比較し、重複又は余分なデータがないか検査プログラム又は目視で検査	誤差 0%
	漏れ	誤率 0%	（全数検査）参考資料と比較し、不足したデータがないか検査プログラム又は目視で検査	誤差 0%
論　理一貫性	書式一貫性	誤率 0%	（全数検査）数値道路台帳平面図データファイル形式の仕様に適合しているか検査プログラムで検査	誤差 0%
	概念一貫性	誤率 0%	（全数検査）インデックスレコードに対して矛盾が無いか検査プログラムで検査	誤差 0%
	定義域一貫性	誤率 0%	（全数検査）主題属性の定義域並びに地物の空間及び時間範囲の定義域の中にあるか検査プログラムで検査	誤差 0%
	位相一貫性	誤率 0%	（全数検査）図形同士の位置関係の一貫性が保たれているかを検査プログラムで検査	誤差 0%
位　置正確度	絶対又は外部正確度	座標成果との標準偏差 0m	（全数検査）数値道路台帳平面図データと成果数値データを検査プログラム又はモニター表示にて目視検査	座標成果との標準偏差 0m
	相対又は内部正確度	―	―	―
	グリッドデータ位置正確度	―	―	―
時　間正確度	時間測定正確度	―	―	―
	時間一貫性	―	―	―
	時間妥当性	―	―	―
主　題正確度	分類の正しさ	誤率 0%	（全数検査）地物と参考資料又は現地で分類に矛盾がないか一対一の比較検査	誤率 0%
	非定量的属性の正しさ	誤率 0%	（全数検査）地物と参考資料又は現地で種別名称等に矛盾がないか一対一の比較検査	誤率 0%
	定量的属性の正確度	―	―	―

様式２０－１２

品質評価表　個別表

データ品質適用範囲		植生、小物体		
品質要素		品質要求	品質評価方法	品質評価結果
完全性	過剰	誤率 10%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した区域を参考資料、空中写真又は現地で検査	誤差 3.0%
	漏れ	誤率 10%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した区域を参考資料、空中写真又は現地で検査	誤差 2.0%
論　理一貫性	書式一貫性	誤率 0%	（全数検査）数値道路台帳平面図データファイル形式の仕様に適合しているか検査プログラムで検査	誤差 0%
	概念一貫性	誤率 0%	（全数検査）インデックスレコードに対して矛盾が無いか検査プログラムで検査	誤差 0%
	定義域一貫性	誤率 0%	（全数検査）主題属性の定義域並びに地物の空間及び時間範囲の定義域の中にあるか検査プログラムで検査	誤差 0%
	位相一貫性	誤率 0%	（全数検査）図形同士の位置関係の一貫性が保たれているかを検査プログラムで検査	誤差 0%
位　置正確度	絶対又は外部正確度	水平位置の標準偏差 0.25m 以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地域を数値図又は現地で検査	水平位置の標準偏差 0.25m
	相対又は内部正確度	－	－	－
	グリッドデータ位置正確度	－	－	－
時　間正確度	時間測定正確度	－	－	－
	時間一貫性	－	－	－
	時間妥当性	－	－	－
主　題正確度	分類の正しさ	誤率 10%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物と参考資料、空中写真又は現地で一対一の比較検査	誤率 3.5%
	非定量的属性の正しさ	誤率 10%以内	（2%抜取検査）評価手順に基づき選択した地物と参考資料、空中写真又は現地で一対一の比較検査	誤率 4.8%
	定量的属性の正確度	－	－	－

成果数値データファイル標準様式

レコード長　　128 バイト以下を標準とする。
ファイル形式　　１行１レコードの MS-DOS テキストファイルとする。
漢字コード　　シフト JIS コードとする。

レコード記述方法
記述方法
・レコードの先頭には１レコードごとにデータ区分を記入する。
・項目は「，」(カンマ)によって区切るものとする。(カンマセパレート形式)
・項目を省略する場合は、「，，」とする。
・レコードの終わり「，」(カンマ)とし改行する。
記述内容
１)説明文
データ区分：Z00 ～ Z02
内　　容： 作業内容のコメントを記載する。
00　作業区分：新設、改算による座標変換、改測による座標変換
01　作業年度、作業地域、基準点区分
02　測地系： 0 (世界測地系)、1 (日本測地系)
02　平面直角座標系
２）開始データ
データ区分： A00（基準点）、S00（水準点）
内　　容： 成果表データの開始フラッグ
３）データ
データ区分： A01（基準点）、S01（水準点）
内　　容：点番号、点名称、緯度、経度、Ｘ座標、Ｙ座標、座標系、標高、ジオイド高
①点番号：４０バイト以下
②名　称：４０バイト以下
③緯　度：小数点形式とし秒以下４桁とする。（DD°.MM′SS"SSSS ）
④経　度：小数点形式とし秒以下４桁とする。（DDD°.MM′SS"SSSS）
⑤Ｘ座標：小数点形式、ｍ単位としｍ以下３桁までとする。
水準点は、小数点形式、ｍ単位としｍ以下１桁までとする。
⑥Ｙ座標：小数点形式、ｍ単位としｍ以下３桁までとする。
水準点は、小数点形式、ｍ単位としｍ以下１桁までとする。
⑦座標系：平面直角座標系
⑧標　高：小数点形式、ｍ単位としｍ以下３桁までとする。
水準点は、小数点形式、ｍ単位としｍ以下４桁までとする。
⑨ジオイド高：小数点型式、ｍ単位としｍ以下３桁までとする。
４）データの終了
データ区分： A99（基準点）、S99（水準点）
内　　容： 成果表データの終了フラッグ

様式２２

測　量　標　新　旧　位　置　明　細　書

作業区分	級種別	番号・名称	新旧	所在地	地目	敷地面積	復旧を行った理由	設置年月日	備考
再設	一次	○○○	新	横浜市○○区○○町 123-1	宅 地		測量標効用保全のため	Ｈ 20.6.21	
	基準点	(○○○横浜)	旧	横浜市○○区○○町 123-7	宅 地			Ｈ 2.9.15	
			新						
			旧						
			新						
			旧						
			新						
			旧						
			新						
			旧						
			新						
			旧						

作業区分欄には、再設または廃棄の区分を記載する。

用紙の大きさはＡ４判とする。

様式２３

境界点間距離精度管理表

年　月　日　天候　　観測者

手簿者

辺長					幅員				
点名	計算値	実測値	較差	制限	点名	計算値	実測値	較差	制限
	m	m	m	m		m	m	m	m

記　載　要　領

証　明　書

（第１４条関係）

発行No.：KJ-97063
発行日：平成 9年10月21日

機械定数証明書

社内検査の結果、下記の通りであることを証明致します。

型　　名　ET-2

機械番号　P7017K

検査年月日　H8 年 11 月 20 日

機械定数	+8

当社光波測距儀は機械内部に定数を組み込んでおりますので、
機器に対する定数の補正は必要ありません。

株式会社　○○○○

発行No. :PJ-97039
発行日 :平成9年10月21日

プリズム定数証明書

当社プリズムユニット（固定1素子、チルト1素子、固定3素子、チルト3素子、固定9素子、回光燈用3素子、ピンポールプリズムセット）のプリズム定数は『0mm』であることを証明致します。
当社光波測距儀において上記ユニットを使用の場合は反射鏡に対する補正の必要はありません。

株式会社　○○○○

（第１４条関係）

発行No. :KH- 97034
発行日 :平成 9 年 10 月 21 日

光波測距儀気象補正計算書

当社 ET-2 における気象補正計算は下記のとおりです。

$$Ka=\left\{279.66-\frac{106.036\times P}{273.16+t}\right\}\times 10^{-6}$$

Ka：気象補正値
P ：気圧 (mmHg)
t ：気温 (℃)

気象補正後の距離 L(m) は次のようになります。

$$L=l\,(1+Ka)$$

l ：気象補正しない時の測定距離

(例) 気温 +20 ℃、気圧 635mmHg、l =1000m の時

$$Ka=\left\{279.66-\frac{106.036\times 635}{273.16+20}\right\}\times 10^{-6}$$

$$\fallingdotseq 50\times 10^{-6}\quad (50ppm)$$

$$L=1000\times(1+50\times 10^{-6})=1000.050m$$

尚、気象補正値を設定するかまたは、気温・気圧を設定すると本体内で自動的に補正します。 本機では、気温 +15 ℃、気圧 760mmHg が基準 (0ppm) となっています。

株式会社 ○○○○

(O)

観　測　手　簿

距離観測簿記載上の注意

1　手簿の上欄には、次の事項を記載する。
(1) 測点名及び反射点名
　測点名は、三角点では番号、等級、名称、新点では、番号、名称、節点では番号のみを記入する。また、反射点は番号のみとする。
(2) 観測者及び手簿者の氏名
(3) 気温及び気圧
(4) 器械高及び反射鏡高
(5) 測点(G)及び反射点(R)と標識（標石又は金属標等）(C)の関係
(6) 天候
(7) 観測年月日（第１頁は年月日を、事項よりは月日のみ記入する。）
(8) 観測時刻（24 時間制の表示とする。）
(9) 器械及び反射鏡の番号及び反射鏡の個数（素子数）
(10) (1)、(3)の各項については、頁の変わるたびに記入する。他の項については、変更の都度記入する。

2　同一測点において測器の位置を変えたとき、又は、反射点の２箇所以上の位置に反射鏡を設置した場合は、(G)及び(R)の記号に１・２・・・・・の腰符をつけて区分する。
　例）　測　点　　偏心　；　$G_1 = C$　　$G_2 \neq C$
　　反射点　　偏心　；　$R_1 = C$　　$R_2 \neq C$

3　観測簿の記載は、原則として、インク（青又は黒）を用いるものとする。ただし、雨天等のため、インクを用いることが困難な場合は、その理由を記入の上、鉛筆書きとし、着墨してはならない。

4　計算欄の数字の訂正は、旧の数字が読めるように斜線で抹消し、余白に正しい数字を記載する。数字を抹消するにあたって小刀、インク消等を使用してはならない。

5　不採用の観測値は、斜線をもって抹消し、その理由を余白に記入する。
　例）　(1)　読定差大　(2)　読定値（１＋４）－（２＋３）の較差大
　　(3)　２００の整数倍大　(4)　検測
再測を行った場合は採用値のある頁を記入するものとする。

6　点検者が記載する事項及び検符は、赤色のインクを用いる。

7　点検者の点検を受けた後に、不採用のため抹消するときは、その理由を記入（青色）し、点検者の了承を得て斜線（朱色又は赤インク）を記入するものとする。
8　距離の計算は、㎜位まで行う。

距離直読式（　　型）測定手簿　97

測点　601（理化窓跡）　測点　　天候　　風

1．器械番号　No.　　測定者：
2．温度計の種類：　　手簿者：
3．気圧計の種類：
4．標高の種類と標高：成果表，概算，地形図(1/5万，1/2.5万，其の他)　　m
5．反射点の標高の種類：成果表，概算，地形図(1/5万，1/2.5万，其の他)

測点名	600	同上	600	同上
標高	m	m	m	m
器械点の偏心	B-C		B-C	
反射点の偏心	P-C		P=C	
測定年月日	年 3月 8日	年 月 日	年 3月 8日	年 月 日
測定時刻 自	15h 22m	15h 38m	15h 05m	15h 41m
測定時刻 至	h 33m	h 39m	h 06m	h 42m
反射鏡素子数	AGA 3		ソキア 1	
器械高	m 0.800	m .	m 0.800	m .
反射鏡高	m 1.700	m .	m 1.600	m .
温度	10 ℃	10 ℃	10 ℃	10 ℃
気圧	1016 mmHg mb	1016 mmHg mb	1016 mmHg mb	1016 mmHg mb
気象補正の方法	ダイヤル −3	−3	−3	−3
測定値 1	m 838.535	m 838.535	m 948.077	m 948.079
測定値 2	.535	.535	.078	.078
測定値 3	.	.	.	.
測定値 4	.	.	.	.
測定値 5	.	.	.	.
測定値の平均	838.535	838.535	948.078	948.079
気象補正量	− .—	− .—	− .—	− .—
器械定数	+ 0.034	0.034	0.034	0.034
反射鏡定数	− 0.030	0.030	0.030	0.030
測定距離	− 838.539	838.539	948.082	948.083
平均	838.539		948.083	
備考				

横浜市道路局

距離直読式（トプコン GTS-310 型）観測簿

35

路線番号 Ⅱ415ブロック　　平成8年 10月 5日　天候 曇 無風　　観測者 ○○○○
器械番号 No.Q 40061　　手簿者 ○○○○

測点	名称	Ⅱ 415-16			Ⅱ 415-16	
	偏心	θ=C	=	=	θ=C	=
	器高	1.550	m	m	1.550	m
定数	器械(E)	0.000	m	m	0.000	m
	反射鏡(R)	(　)0.000	)0 m	(　)0 m	(　)0.000	)0 m
反射点	名称	Ⅱ 415-17			Ⅱ 415-15	
	偏心	β=C	=	=	β=C	=
	器高	1.550	m	m	1.550	m
時刻		8 h 25 m	8 h 30 m	h m	8 h 27 m	8 h 32 m
温度		19 ℃	19 ℃	℃	19 ℃	19 ℃
気圧		764 mmHg	764 mmHg	mm	764 mmHg	764 mmHg
気象補正(C)		ダイヤル m +2	m +2	m	m +2	m +2
読定	1	97.353	97.353	m	114.469	114.468
	2	.353	.353		.469	.469
	3					
	4					
	5					
	6					
平均		97.353	97.353		114.469	114.469
d=E+R+C		0.000	0.000		0.000	0.000
観測距離(D)		97.353	97.353		114.469	114.469
			97.353			114.469
標高概算正(1)						
〃 反(2)						
α	α(1)	−	−	−	−	−
	α(2)	−	−	−	−	−
	α(m)	−	−	−	−	−
sin α=		−0.	−0.	−0.	−0.	−0.
cos α=						
H(1)=		m	m	m	m	m
Dsin α=		−	−	−	−	−
H(2)=						
H(m)=						
Dcos α=		m	m	m	m	m
dD₁=		−	−	−	−	−
S(球面)=						
dD₂=		−	−	−	−	−
s(平面)=						

K の計算	縮尺係数			
	(　)=		(　)=	
	(　)=		中数K=	
	(　)=		K−1=	
	(　)=		(K−1)×10³=	
	(　)=			

dD₁=−HD/R

横浜市道路局

点検者 ○○○○

ＧＮＳＳ測 量 観 測 手 簿

観測点　　:10

受信機名　　:○○○○
受信機番号　:301
アンテナ番号　:134

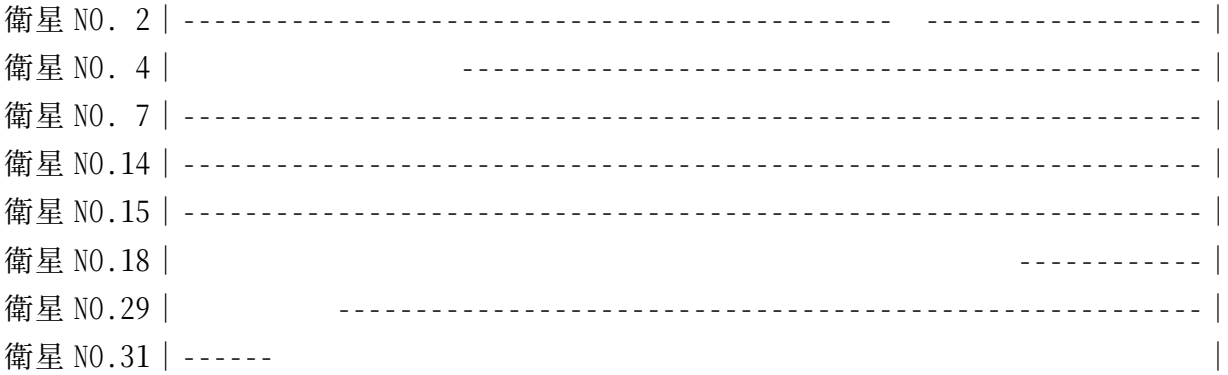
データ取得間隔:　30 秒
　　最低高度角:　15 度
　　最小衛星数:　4 衛星

アンテナ高　　:1.450m True Vert

セッション名　:171A

観測開始　日時:1996 年 6 月 19 日　　4 時 26 分　　UTC
観測終了　日時:1996 年 6 月 19 日　　5 時 39 分　　UTC

電波の受信状況



衛星の状態

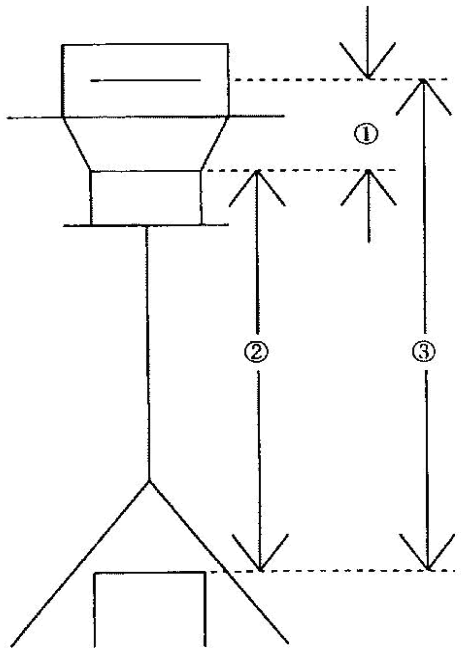
衛星番号	NO.2	NO.4	NO.7	NO.14	NO.15	NO.18	NO.29	NO.31
状態	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常

ＧＮＳＳ観測記録簿

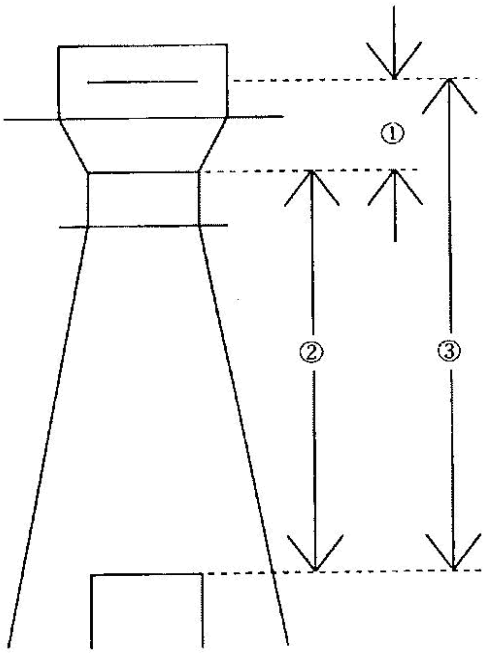
観測年度	平成8年度	観測点名	1級 ~~等三角点~~ ⟶ NO.31
受信機の種類	トプコンGP-R1DY	観測点	☑ B＝C　□ B≠C
受信機番号	GN1299	アンテナ番号	BX 0129
観測点ＩＤ	0302	電波種類	□ 1周波　☑ 2周波
観測年月日	平成 8 年 6 月 15 日	天候	□ 晴　☑ 曇
通算日及びセッション番号	171A		□ 雨　□ 雪
観測場所	☑ 地上　□ 屋上	観測者	○ ○ ○ ○
観測開始時刻	13 h 27 m ☑ JST □ UTC		
観測終了時刻	14 h 42 m ☑ JST □ UTC		
観測時間	1 h 15 m		
観測状態	□ 三脚　☑ タワー		

機器高測定

① アンテナ定数	0.064m
② 測定値	5.560m
③ アンテナ高	5.624m



（□ 石・☑ 金・□ 杭又は鋲）
GNSS タワー



（□ 石・□ 金・□ 杭又は鋲）
三　脚

水平角観測手簿記載上の注意

1　手簿の上欄には、次の事項を記載する。
(1) 測器の種類及びその番号
(2) 測点名の記載方法は「距離観測簿記載上の注意」の規定を適用する。
(3) 方向名の記載方法は番号のみとす。
(4) 観測点(B)、視準点(P)、標識（標石又は金属標）(C)の関係
(5) 観測者及び手簿者の氏名
(6) 観測年月日（第１頁は年月日を次頁よりは月日のみ記入する）・天候

2　１測点において観測点を変えたとき、又は、視準点が２個以上の場合は、B及びPに１・２・・・・・腰符をつけて区分し、下記の例によりそれぞれの頁に記入する。
例）(1)　（B_1＝P）≠C　　B_2≠P≠C
(2)　（B＝P_1）≠C　　B≠（P_2＝C）

3　望遠鏡右とは、目標に対し、望遠鏡が鉛直目盛盤の右側にある場合をいい、これを(r)で表わし、望遠鏡左とは、目標に対し、望遠鏡が鉛直目盛盤の左側にある場合をいい、これを(l)で表わす。

4　同一測点の観測が連続して２頁以上にわたるときは、測点名称欄は「同上」と記載し、第１頁に掲げる記載事項に変更があったもののみ記載する。

5　１対回の観測は、２頁にまたがってはならない。また一連列の観測が２頁にわたるときは、視準点名称欄、番号欄及び目標欄は、一連列の初めに記載したものと同様に記載する。

6　観測値を誤読又は誤記した場合の数字の訂正は、旧の数字が読めるように横線又は、斜線で抹消し、余白に再測値を記載する。

7　視準する目標の記号は、回照光は「◎」、回光灯は「火」、目標板は「口」、普通測標は「△」とする。

8　偏心図の寸法の標準は下表による。

区分	寸法	区分	寸法	区分	寸法
Nの方向線の長さ	cm 3.0	零方向線の長さ	cm 2.0	φ角の半径	cm 1.0
偏心距離の長さ	1.5			中心角の半径	0.1

9　不採用の観測値は、斜線をもって抹消し、その理由を余白に記入する。
例）(1)　倍角差大　　(2)　観測差大　　(3)　辺長の較差大
(4)　座標の較差大　　(5)　検測　　等
再測を行った場合、採用した頁が同一の場合は省略してよいが、頁が変わるときは頁　数を記入する。

10　観測時間は２４時間制の表示とする。

水平角観測手簿

123

測点 601（理化窓後）　　11月 8日 天候 晴 無風　　測器 ウィルドT2 No.161455

観測者 ○○ ○○

手簿者 ○○ ○○

β＝P＝C

時分	目盛	望遠鏡	番号	視準点 名称又は番号	目標	観測角	結果	倍角	倍角差	較差	観測差
4 54	0	正	1	600	甲	0 0 54	0 0 0				
			2	400	甲	171 45 18	171 44 25	50	1	-2	1
		倒	2			351 45 44	171 44 26				
			1			180 1 12	0 0 0				
	90	1	1			270 13 8	0 0 0				
			2			81 57 03	171 44 25	50		5	
		正	2			261 57 8	171 44 28				
5 6			1			90 13 40	0 0 0				
							平均				
							600 = 0 0 0				
							400 = 171 44 25				

横浜市道路局

水平角観測手簿

1/11

測点 SP6（仮伊田第2）　1月 22日　天候　　風　　測器 No.111285

観測者 ○○　○○

手簿者 ○○　○○

$\beta_2 = \beta_1 \mp c$

時分	目盛	望遠鏡	番号	視準点 名称又は番号	目標	観測角	結果	倍角	倍角差	較差	観測差
						（偏心要素の測定）					
11:04	0	1	1	SP4	P	0 0 00	0 0 00				
			2	C	P	331 11 42	331 10 50				
		2	2			251 11 52	251 10 58				
			1			180 1 06	0 0 00				
	90	2	1			271 11 06	0 0 00				
			2			241 11 12	241 10 06			44	
		1	2			42 11 18	42 10 24				
11:21			1			270 10 06	0 0 00				

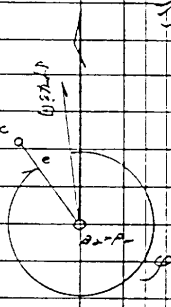
平数

SP4 = 0 0 00

C = 331 10 24

e = 32.054 …観測記簿 SP.204

φ = 331 10 24



横浜市道路局

水平角観測手簿

10

10月　5日天候　　風　測器 145676
線名 Ⅱ415ブロック　観測者
記帳者

測点 時分	目盛	望遠鏡	番号	視準点 名称又は番号	目標	観測角	結果	倍角	倍角差	較差	観測差
Ⅱ415-15 B=P=C 9:17	0	r	1	Ⅱ415-16	甲	0° 2′ 38″	0° 0′ 0″				
			2	Ⅱ415-14	甲	266 44 53	266 42 15	36	2	4	4
		l	2			86 44 58	266 42 21				
			1			180 2 37	0 0 0				
	90	l	1			270 2 19	0 0 0				
			2			176 54 37	266 42 18	34		-2	
		r	2			356 54 33	266 42 16				
9:21			1			90 2 17	0 0 0				
						Ⅱ415-16=	0 0 0				
						Ⅱ415-14=	266 42 18				
Ⅱ415-14 B=P=C 9:36	0	r	1	Ⅱ415-15	甲	0 1 55	0 0 0				
			2	Ⅱ415-13	甲	180 59 14	180 57 19	49	10	-11	4
		l	2			0 59 29	180 57 30				
			1			180 1 59	0 0 0				
	90	l	1			270 1 48	0 0 0				
			2			91 9 21	180 57 33	49		-7	
		r	2			271 9 10	180 57 26				
9:40			1			90 1 44	0 0 0				
						Ⅱ415-15=	0 0 0				
						Ⅱ415-13=	180 57 23				

横浜市道路局

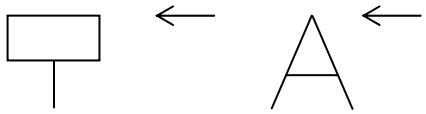
点検者　○○○○

鉛直角観測手簿記載上の注意

1　水平角観測手簿記載上の注意事項のうち、1、2、3、4、5、6、7、8、10 の各項を準用する。

2　視準位置は、器械高と同高が望ましい。特殊な位置を視準した場合は、目標記号に矢印をつけるものとする。

例）



3　時刻欄は、連続して観測した場合は、開始時刻と終了時刻のみを記載し、独立して観測した場合はその都度、記載する。

4　観測方向が１方向しかない場合は、必ず自然目標等を観測して、高度定数を点検する。

5　同一測点で経緯儀の高さを変更したときは、頁をかえて記載する。

6　不採用の観測値は、斜線をもって抹消し、その理由を記入する。

例）　定数差大　　等

鉛直角観測手簿

168

一月　日　天候　　風　　測器

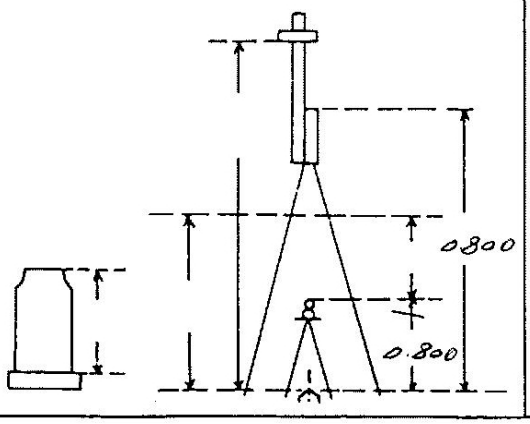
測点　601（理化宿舎）

観測者 ○○○○

手簿者 ○○○○

時 分	望遠鏡	視準点 名称及び番号	目標	観測角	結果	備考
15 10	r	600	中	88 32. 50	γ−l=2Z= 177 10. 42	
	l			271 32. 8	Z= 88 35. 21	
				359 58. 58	α= 1 32. 37	
					f=1.400	
	l	400	中	270 55. 55	γ−l=2Z= 178 2. 15	
15 15	r			88 3. 10	Z= 89 3. 38	
				359 58. 5	α= 0 56. 1	
					f=1.300	
					γ−l=2Z=	
					Z=	
					α=	
					γ−l=2Z=	
					Z=	
					α=	
					γ−l=2Z=	
					Z=	
					α=	

測標高低要素



測標種類：A

標石
金属標番号：（601）

備考

横浜市道路局

鉛直角観測簿

27

平成8年 10月 5日　　観測器械 ライカTC No.145476

線名 II 415ブロック　　天候 曇　風弱　　観測者 ○○○○

記帳者 ○○○○

測角点 / 器械高	方向 / 視準目標(高)	時/分	望遠鏡	観測角 度	A	B	平均	平均の計算	結果
II 415-16	II 415-17	8/21	r	-°-				-° 85 48 3	85 48 3
			l	-°-				-° 274 12 28	—
B==C				-°-				a 360 0 26	85 47 60
(m 1.550)	(m 1.550)			-°-				w=+ 24	4 12 10
	II 415-15		l	-°-				-° 265 25 54	94 34 32
		8/24	r	-°-				-° 94 34 32	—
B==C				-°-				a 360 0 26	94 34 28
(m)	(m 1.550)			-°-				w=+ 26	4 34 28
				-°-				-°-	Z'
				-°-				-°-	— w/2
B==C				-°-				a	Z
(m)	(m)			-°-				w=--	-- θ
II 415-17	58 (P.)	8/55	r	-°-				-° 87 59 5	87 59 5
			l	-°-				-° 272 1 26	—
B==C				-°-				a 360 0 31	87 58 69
(m 1.550)	(m 1.720)			-°-				w=+ 31	2 1 9
	II 415-16		l	-°-				-° 125 47 44	94 12 35
		8/57	r	-°-				-° 94 12 35	—
B==C				-°-				a 360 0 22	94 12 26
(m)	(m 1.550)			-°-				w=+ 32	4 12 26
				-°-				-°-	Z'
				-°-				-°-	— w/2
B==C				-°-				a	Z
(m)	(m)			-°-				w=--	-- θ
II 415-15	II 415-16	9/21	r	-°-				-° 85 26 8	85 26 8
			l	-°-				-° 274 34 17	—
B==C				-°-				a 360 0 25	85 25 25
(m 1.550)	(m 1.550)			-°-				w=+ 25	4 34 —
	II 415-14		l	-°-				-° 269 1 44	Z'
		9/24	r	-°-				-° 90 58 16	— w/2
B==C				-°-			定数差大	a 359 59 57	Z
(m)	(m 1.550)			-°-				w=+ 9 3 ->	θ

α 各対回平均値の和.　w 観測常数(指標差) (360°−α)　点検者 ○○○○

Z' 望遠鏡右の観測値.　Z 頂天距離 (90°−Z)

横浜市道路局

観測手簿

測点 601　　観測年月日：○○○

天　候：曇り　　風　　力：NANPUU

観測点（Ｂ＝Ｐ≠Ｃ）　　観測者：○○○○

測　　器：○○○　　標石番号：　　標石の種類：

器械番号：P70931　　柱 石 長：　　埋 石 差：

器械定数：　　記録方法：自動　　器 械 高：1.390 m

気　　温：13 ℃　　気　　圧：744 mmHg　　気象補正値：+4 ppm

開始時刻：00:00

目盛	視準点名称	水平角 ° ′ ″	結果 ° ′ ″	鉛直角 ° ′ ″	測定距離 m	目標高 m	反射鏡定数 mm
0° r	1 600	0 00 35	0 00 00	84 23 46		1.080	+0
	2 400	282 36 43	282 36 08	101 00 30	113.741 742	1.380	+0
l	2	102 36 34	282 36 09	258 59 32	113.742 741		
	1	180 00 25	0 00 00	275 36 16			
90° l	1	270 00 20	0 00 00				
	2	192 36 27	282 36 07				
r	2	12 36 40	282 36 10				
	1	90 00 30	0 00 00				

倍角差	観測差	定数差	セット内較差	セット間較差
0″ ✓	4″ ✓	0″ ✓	1　1	0 ✓

終了時刻：00:00

平均値	視準点名称	水平角 ° ′ ″	高低角 ° ′ ″	測定距離 m
[600	]	0 00 00	5 36 15	
[400	]	282 36 09	-11 00 29	113.742

路線番号(0427　　)　　多角測量観測手簿

測点 029-1

97年 02月 05日　　天候 ハレ　　風 ワフウ
測器 P70262　　観測者 ○○　○○
気圧 724 mmHg　温度 8.0°C

時刻	目盛	望遠鏡	番号	視準点 名称又は番号	水平角 観測角	結果	倍角	較差
16:51	0	R	1	029	0°01'00"	0°00'00"		
			2	0427-16	222°36'49"	222°35'49"	98	0
		L	2		42°36'46"	222°35'49"		
			1		180°00'57"	0°00'00"		
	90	L	1		270°01'00"	0°00'00"		
			2		132°36'51"	222°35'51"	104	2
		R	2		312°36'52"	222°35'53"		
16:57			1		90°00'59"	0°00'00"		

水平角観測の結果

測点	方向	中数	倍較差	観測差
029-1	029	0°00'00"		
B＝C＝P	0427-16	222°35'51"	6	2 ✓

時刻	望遠鏡	視準点 名称又は番号	鉛直 観測角	(i) 1.900	r－l＝2z 90°±α＝z ( )α	高度定数差
16:51	R	029	81°03'24"		~~162°06'28"~~	定数点検
	L		278°56'56"		~~81°03'14"~~	
			360°00'20"	(f)1.550	8°56'46"	1 ✓
16:57	R	0427-16	88°08'02"		176°15'45"	
	L		271°52'17"		88°07'53"	
			360°00'19"	(f)1.550	1°52'07"	

視準点 名称又は番号	斜距離		セット間較差	平均斜距離	水平距離
0427-16	141.282	141.282			
	141.283	141.282	1 ✓	141.282 ✓	141.207

観　測　記　簿

（一次基準点　観測記簿）

観　測　記　簿　2|1|

測点　601（理化電磁）　測点標石 金属標 番号（601）

X = ＿＿＿＿＿＿ m

Y = ＿＿＿＿＿＿

H = 26.010

水平角に関する偏心：B＝P＝C

高度角に関する偏心：〃

距離に関する偏心：〃

縮尺係数＝0.9999　（　）

測点名（偏心距離）	600 P＝C（——）	400 P＝C（——）	403 P＝C（1.602）	405 P＝C（——）
電算No.				
水平角				
平均値	0 0 0	171 44 26		
観測の偏心				
目標の〃				
帰零数				
中心の観測角	0 0 0	171 44 26		
高度角				
視準個所	1	1	2	1
標高	48.840 m	38.720 m	61.240 m	47.890 m
器械高 i_1	0.800	0.800	0.800	0.800
〃 i_2	1.400	1.800	1.500	2.000
目標高 f_1	0.800	0.800	0.800	0.800
〃 f_2	1.400	1.800	1.500	2.000
高度角 α_1	+ 1 24 38	+ 0 56 22	+ 1 59 26	+ 0 59 16
〃 α_2	− 1 25 6	− 0 56 53	− 1 59 53	− 0 59 30
平均	+ 1 24 53	+ 0 56 38	+ 1 59 40	+ 0 59 23
距離				
器械高 g	0.800 m	0.800 m	0.800 m	0.800 m
反射鏡高 m	1.400	1.800	1.500	2.000
補正数 $d\alpha_1$	−	−	−	−
〃 $d\alpha_2$	−	−	−	−
$\alpha_1 + d\alpha_2 = \alpha_1$	−	−	−	−
$\alpha_2 + d\alpha_2 = \alpha_2$	−	−	−	−
$(\alpha_1 + \alpha_2)/2$	−	−	−	−
測定距離 D	948.083 m	838.529 m	1031.468 m	756.645 m
基準面上の距離 S	947.788	838.411	1030.856	756.528
			(1031.776)	
座標上の距離 S	947.703	838.336	(1031.683)	756.460
備考				

横浜市道路局

72

観測記簿

公共測量簿第38号用紙

Ⅱ433-2　測点 標石 金属標 番号(　　)

X = m

Y =

H = 58.610

水平角に関する偏心：B = P - C

高度角に関する偏心：〃

距離に関する偏心：〃

縮尺係数＝0.9999

測点名 (偏心距離)	Ⅱ433-1 P = C (　　)	Ⅱ433-3 P = C (　　)	P - C (　　)	P = C (　　)
電算 No.				
水平角				
平均値	0 0 0	167 14 35		
観測の偏心				
目標の〃				
読取数				
中心方観測角	0 0 0	167 14 35		
高度角				
視準個所	甲	甲		
標高	m	58.560	m	m
器械高 i_1	1.500	1.500		
〃 i_2		1.500		
目標高 f_1	1.500	1.500		
〃 f_2		1.500		
高度角 α_1	+ 0 10 12	- 0 16 41		
〃 α_2	-	+ 0 16 32		
平均	-	- 0 16 37	-	
距離				
器械高 g	m	1.500	m	m
反射鏡高 m		1.500		
補正数 $d\alpha_1$	-	-	-	-
〃 $d\alpha_2$	-	-	-	-
$\alpha_1 + d\alpha_2 = \alpha_1$	-	-	-	-
$\alpha_2 + d\alpha_2 = \alpha_2$	-	-	-	-
$(\alpha_1 + \alpha_2)/2$	-	-	-	-
測定距離 D	m	217.475	m	m
基準面上の距離 S		217.470		
座標上の距離 S		217.451		
備考				

観　測　記　簿

等 148　　測点

X＝ -70637.547

Y＝ -26972.927

H＝ 26.150

水平角に関する偏心: B＝C＝P

高度角に関する偏心: B＝C＝P

距　離に関する偏心: B＝C＝P

縮尺係数＝0.999909

測点名		147	148-11
(偏心距離)	P=C( )	P=C( )	
電算NO.		147	148-11

【水　平　角】

	° ′ ″	° ′ ″
平均値	0 00 00	47 24 04
観測の偏心		
目標の偏心		
帰零数		
中心の観測角	0 00 00	47 24 04

【高　度　角】

標高		32.630	10.340
器械高	i1		1.600
〃	i2		1.850
目標高	f1		1.600
〃	f2		1.850
		° ′ ″	
高度角	α1′	0 00 00	-7 12 52
〃	α2′		7 12 51
平均			-7 12 52

【距　　離】

器械高	g	1.600
反射鏡高	m	1.850
補正数	dα1	
補正数	dα2	
α1′+dα1 =	α1	
α2′+dα2 =	α2	
(α1 + α2) / 2		
測定距離	D	123.876
基準面上の距離	S	122.895
座標上の距離	S	122.884

観　測　記　簿

測点	291	X = -64002.368
	029-1	Y = -25305.556
		H = 41.390
水平角に関する偏心 :	B=C=P	
高低角に関する偏心 :	B=C=P	縮尺係数 = 0.999908 (平均)
距　離に関する偏心 :	B=C=P	

測点名	29	42716
	029	0427-16
偏心距離		
水平角		
平均値	0 00 00	222 35 51
観測の偏心		
目標の偏心		
帰零数		
中心の観測角	0 00 00	222 35 51
高度角		
標高		46.360
器械高(i1)		1.900
器械高(i2)		1.550
目標高(f1)		1.900
目標高(f2)		1.550
高低角(α1)		+1 52 07
高低角(α2)		-1 52 22
平均		+1 52 15
距離係		
測定距離(D1)		141.282
測定距離(D2)		
球面距離		141.206
偏心補正後の距離		
平面距離		141.193

ＧＮＳＳ 測 量 観 測 記 簿

解析ソフトウェア:○○○○○○○
使用した軌道情報:放送暦
使用した楕円体　:ＷＧＳ－８４
使用した周波数　:Ｌ１
基線解析モード　:全ベクトル解析

セッション名:171A
解析使用データ開始:1996 年 6 月 19 日　 4 時 27 分　 UTC
終了:1996 年 6 月 19 日　 5 時 39 分　 UTC
最低高度角:15 度
気圧:1010hPa　　温度:20℃　　湿度:50%

観測点 1:10	観測点 2:172
受信機名(NO):○○○○○	受信機名(NO):○○○○○
アンテナ高= 1.450m True Vert	アンテナ高= 1.490m True Vert
起　　点　　:入力値	終　　点　　:
緯　　度= 35°6′2″.10130	緯　　度= 35°6′9″.08930
経　　度=139°4′1″.41700	経　　度=139°4′3″.14770
楕円体高= 39.679m	楕円体高= 57.164m
座標値Ｘ＝　-3953834.339m	座標値Ｘ＝　-3953639.680m
Ｙ＝　3348108.513m	Ｙ＝　3347886.715m
Ｚ＝　3707541.172m	Ｚ＝　3707976.203m

解析結果
解の種類:FIX　　バイアス決定比:100.000

観測点	観測点	DX	DY	DZ	斜距離
1	2	194.659m	-221.798m	435.031m	525.679m
標準偏差		1.280e-02	8.423e-03	8.846e-03	6.029e-03

観測点	観測点	方位角	高度角	測地線長	楕円体比高
1	2	4°4′5″.41	1°4′3″.51	525.385m	17.485m
2	1	184°4′6″.42	-1°4′0″.55		

分散・共分散行列

	DX	DY	DZ
DX	1.6373762e-04		
DY	-8.7302374e-05	7.0946929e-05	
DZ	-7.8103457e-05	4.5451014e-05	7.8251716e-05

使用したデータ数　:　573　棄却したデータ数　:　9　棄却率:　2%
使用したデータ間隔:　30 秒

RMS =　0.010872　RATIO =　100.00000

計　算　簿

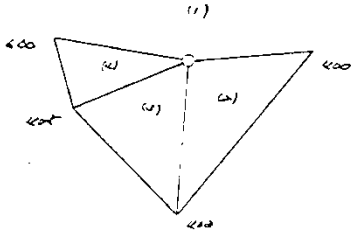
（一次基準点　中心角の計算簿）

中　心　角　の　点　検　計　算

601　（理化電機）　測点

外周測点

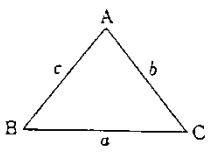
600　1……　化工門
603　2……　上山小学校
605　3……　中山小学校
600　4……　下山駅前ハイツ
　　5……
　　6……
　　7……
　　8……



三角形	(1)	(2)	(3)	(4)
	m	m	m	m
b =	847.788 ≡			
c =	838.411 ≡	1,031.776 ≡	748.458 ≡	
a =		1,021.460 ≡	821.148 ≡	582.545 ≡
		（5.42″未満 観測次第）	（5.48秒 観測次第）	
b^2 =				
c^2 =				
$-a^2$ =				
$I=(b^2+c^2-a^2)$ =	測角ミス			
$2bc$ =	観測記録 なし			
$\cos A = I/2bc$ =				
A =	121 44 46 ≡	82 48 19 ≡	55 46 41 ≡	38 40 40 ≡

三角形	(5)	(6)	(7)	(8)
	m	m	m	m
b =				
c =				
a =				
b^2 =				
c^2 =				
$-a^2$ =				
$I=(b^2+c^2-a^2)$ =				
$2bc$ =				
$\cos A = I/2bc$ =				
A =				

計　算　式：$\cos A = (b^2+c^2-a^2)/2bc$



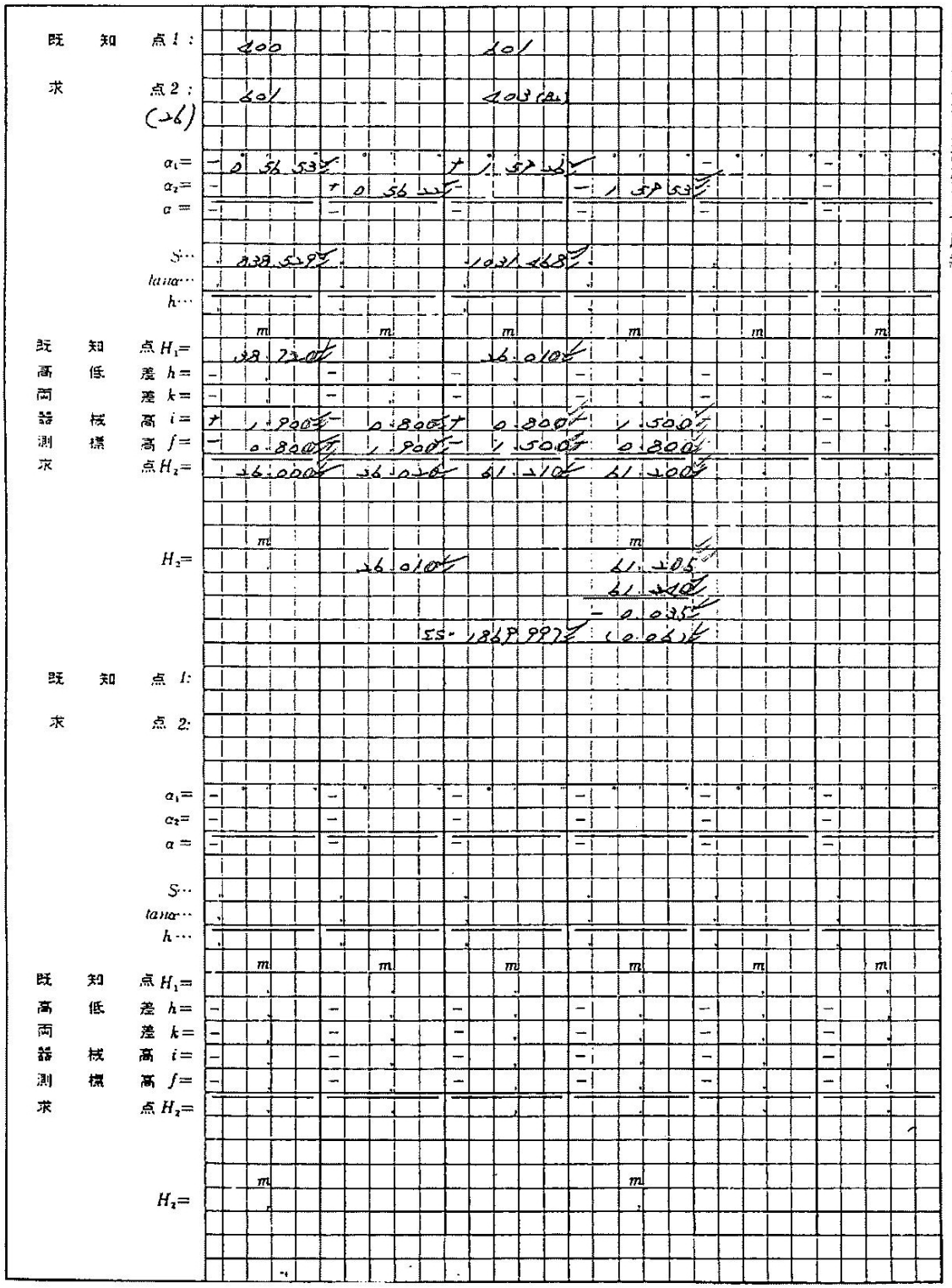
ΣA = 359 59 56. ≡

Δ = − 4. ≡

標準 = 13. ≡

高 低 計 算

四等三角測量簿第九号用紙



付録２

測 量 機 器 検 定 基 準

測 量 機 器 検 定 基 準

１．適用測量分野

基準点測量（地形測量において、基準点測量に準ずる測量を含む）

２．測量機器検定基準

２－１　セオドライト

<table>
<tr><th>検 定 項 目</th><th>検　　定　　基　　準</th></tr>
<tr><td>外　　観</td><td>＜性能及び測定精度に影響を及ぼす下記の事項＞
1)さび、腐食、割れ、きず、凹凸がないこと。
2)防食を必要とする部分にはメッキ、塗装その他の防食処理がなされていること。
3)メッキ、塗装が強固で容易にはがれないこと。
4)光学部品はバルサム切れ、曇り、かび、泡、脈理、きず、砂目、やけ、ごみ及び増透膜のきず、むらがないこと。</td></tr>
<tr><td>構　　造</td><td>1)鉛直軸、水平軸、合焦機構等可動部分は、回転及び作動が円滑であること。
2)固定装置は確実であること。
3)微動装置は作動が良好であること。
4)光学系は実用上支障をきたすような歪み、色収差がないこと。
5)気泡管は気泡の移動が円滑で、緩みがないこと。
6)整準機構は正確で取り扱いが容易であること。
7)本体と三脚は堅固に固定できる機構であること。
8)十字線は、鮮明かつ正確であること。</td></tr>
<tr><td>性　　能</td><td>＜コリメータ観測による＞
１）水平角の精度基準（３方向を３対回２セット(0°,60°,120°及び30°,90°,150°)観測による）
<table>
<tr><th>機　器　区　分</th><th>倍　角　差</th><th>観　測　差</th><th>セット間較差</th></tr>
<tr><td>１級ｾｵﾄﾞﾗｲﾄ</td><td>10″</td><td>5″</td><td>3″</td></tr>
<tr><td>２級ｾｵﾄﾞﾗｲﾄ</td><td>30″</td><td>20″</td><td>12″</td></tr>
<tr><td>３級ｾｵﾄﾞﾗｲﾄ</td><td>60″</td><td>40″</td><td>20″</td></tr>
</table>
２）鉛直角の精度基準（３方向(＋30°,0°,－30°)を１対回観測による）
<table>
<tr><th>機　器　区　分</th><th>高度定数の較差</th><th>自動補償範囲限度の較差</th></tr>
<tr><td>１級ｾｵﾄﾞﾗｲﾄ</td><td>7″</td><td rowspan="3">視準方向に対して補償範囲限度迄傾けて、左記較差内</td></tr>
<tr><td>２級ｾｵﾄﾞﾗｲﾄ</td><td>30″</td></tr>
<tr><td>３級ｾｵﾄﾞﾗｲﾄ</td><td>60″</td></tr>
</table>
３）合焦による視準線の偏位（無限遠,10m,5mの３目標を１組とし、正・反各々５組の水平角観測による）
<table>
<tr><th>機　器　区　分</th><th>許　容　範　囲</th></tr>
<tr><td>１級ｾｵﾄﾞﾗｲﾄ</td><td>6″</td></tr>
<tr><td>２級ｾｵﾄﾞﾗｲﾄ</td><td>10″</td></tr>
<tr><td>３級ｾｵﾄﾞﾗｲﾄ</td><td>20″</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

2－2　測距儀

<table>
<tr><td>検 定 項 目</td><td>検　　定　　基　　準</td></tr>
<tr><td>外観及び構造</td><td>前項（セオドライト）の規定を準用するものとする。</td></tr>
<tr><td>性　　能</td><td>
<table>
<tr><td colspan="2">判　定　項　目</td><td>許 容 範 囲</td><td>備　　考</td></tr>
<tr><td rowspan="2">基線長との比較</td><td>1 級</td><td>15㎜</td><td rowspan="2">5測定（1セット）を2セット観測</td></tr>
<tr><td>2 級</td><td>15㎜</td></tr>
<tr><td colspan="2">位相差（最大値と最小値の較差）</td><td>10㎜</td><td></td></tr>
</table>
基線長との比較に用いる比較基線場は、国土地理院の比較基線場又は国土地理院に登録した比較基線場とする。
</td></tr>
</table>

2－3　トータルステーション（以下「ＴＳ」という。）

<table>
<tr><td>検 定 項 目</td><td>検　　定　　基　　準</td></tr>
<tr><td>外観及び構造</td><td>前項（セオドライト）の規定を準用するものとする。</td></tr>
<tr><td>性　　能</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">判 定 項 目</td><td colspan="3">許　容　範　囲</td></tr>
<tr><td>1級 ＴＳ</td><td>2級 ＴＳ</td><td>3級 ＴＳ</td></tr>
<tr><td>測 角 部</td><td>1級ｾｵﾄﾞﾗｲﾄの性能に準ずる。</td><td>2級ｾｵﾄﾞﾗｲﾄの 性能に準ずる。</td><td>3級ｾｵﾄﾞﾗｲﾄの 性能に準ずる。</td></tr>
<tr><td>測 距 部</td><td>2級測距儀の性能に準ずる。</td><td>2級測距儀の性能に準ずる。</td><td>2級測距儀の性能に準ずる。</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

2－4　レベル

<table>
<tr><td>検 定 項 目</td><td>検　　定　　基　　準</td></tr>
<tr><td>外観及び構造</td><td>前項（セオドライト）の規定を準用するものとする。</td></tr>
<tr><td>性　　能</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">判 定 項 目</td><td colspan="3">許　容　範　囲</td></tr>
<tr><td>1級レベル</td><td>2級レベル</td><td>3級レベル</td></tr>
<tr><td>ｺﾝﾍﾟﾝｾｰﾀの機能する範囲</td><td colspan="3">6′以上</td></tr>
<tr><td>視準線の水平精度(標準偏差)</td><td>0.4″</td><td>1.0″</td><td>――</td></tr>
<tr><td>マイクロメータの精度</td><td>±0.02㎜</td><td>±0.10㎜</td><td>――</td></tr>
<tr><td>観測による較差</td><td>0.06㎜</td><td>0.10㎜</td><td>0.50㎜</td></tr>
</table>
レベルの種類により、該当する項目とする。
</td></tr>
</table>

２－５　水準標尺

<table>
<tr><th>検 定 項 目</th><th>検　　定　　基　　準</th></tr>
<tr><td>外観及び構造</td><td>1)湾曲がなく、塗装が完全であること。
2)目盛線は、鮮明で正確であること。
3)折りたたみ標尺又はつなぎ標尺は、折りたたみ面又はつなぎ面が正確で安定していること。</td></tr>
<tr><td>性　　能</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="3">判 定 項 目</th><th colspan="3">許　容　範　囲</th></tr>
<tr><th colspan="2">１ 級 標 尺</th><th>２ 級 標 尺</th></tr>
<tr><th>１級水準測量</th><th>２級水準測量</th><th>3･4級水準測量</th></tr>
<tr><td>標尺改正数（20° C）</td><td>50μm／m以下</td><td>100μm／m以下</td><td>200μm／m以下</td></tr>
<tr><td>目 盛 幅 精 度</td><td colspan="2">公称値の±20μm</td><td>――</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

２－６　ＧＮＳＳ測量機

<table>
<tr><th>検 定 項 目</th><th>検　　定　　基　　準</th></tr>
<tr><td>外観及び構造
（受信機、ｱﾝﾃﾅ）</td><td>外観：２－１セオドライトの外観、１）から３）の規定を準用する。
構造：
1)固定装置は確実であること。
2)整準機構は正確であること。
3)防水構造であること。</td></tr>
<tr><td>性　　能</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">判 定 項 目</th><th colspan="2">級 別 性 能 基 準</th></tr>
<tr><th>１級</th><th>２級</th></tr>
<tr><td rowspan="2">受信帯域数</td><td>GNSS受信機</td><td>２周波</td><td>１周波</td></tr>
<tr><td>GNSSアンテナ</td><td>２周波</td><td>１周波</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th rowspan="2">判 定 項 目</th><th>観 測 方 法 別 性 能 基 準</th></tr>
<tr><th>ｽﾀﾃｨｯｸ法・短縮ｽﾀﾃｨｯｸ法・
ｷﾈﾏﾃｨｯｸ法・RTK法・ﾈｯﾄﾜｰｸ型RTK法</th></tr>
<tr><td>水平成分⊿N・⊿Eの差</td><td>15㎜以内</td></tr>
<tr><td>高さ成分⊿Uの差</td><td>50㎜以内</td></tr>
</table>
測定結果との比較に用いる基準値は、国土地理院の比較基線場又は国土地理院に登録した比較基線場の成果とする。
なお、比較基線場の測定時間等は次表を標準とする。
<table>
<tr><th rowspan="2">観 測 方 法</th><th rowspan="2">距　　離</th><th rowspan="2">測定時間</th><th colspan="2">使用衛星数</th><th rowspan="2">データ
取得間隔</th></tr>
<tr><th>GPS</th><th>GPS 及び
GLONASS</th></tr>
<tr><td>2 周波ｽﾀﾃｨｯｸ法</td><td>10㎞</td><td>3 時間</td><td>5 衛星以上</td><td>6 衛星以上</td><td>30 秒</td></tr>
<tr><td>1 周波ｽﾀﾃｨｯｸ法</td><td>1㎞</td><td>1 時間</td><td>4 衛星以上</td><td>5 衛星以上</td><td>30 秒</td></tr>
<tr><td>2 周波短縮ｽﾀﾃｨｯｸ法</td><td>200m</td><td>20 分</td><td>5 衛星以上</td><td>6 衛星以上</td><td>15 秒</td></tr>
<tr><td>1 周波短縮ｽﾀﾃｨｯｸ法</td><td>200m</td><td>20 分</td><td>5 衛星以上</td><td>6 衛星以上</td><td>15 秒</td></tr>
<tr><td>ｷﾈﾏﾃｨｯｸ法</td><td>200m 以内</td><td>10 秒以上</td><td>5 衛星以上</td><td>6 衛星以上</td><td>5 秒以下</td></tr>
<tr><td>RTK 法</td><td>200m 以内</td><td>10 秒以上</td><td>5 衛星以上</td><td>6 衛星以上</td><td>1 秒</td></tr>
<tr><td>ﾈｯﾄﾜｰｸ型 RTK 法</td><td>200m 以内</td><td>10 秒以上</td><td>5 衛星以上</td><td>－</td><td>1 秒</td></tr>
</table>
①衛星の最低高度角は15度とする。
②GPS及びGLONASSを利用できるGNSS測量機の場合は、GPS衛星及びGLONASS衛星を用いた観測及び解析処理を行うものとする。
③GPS衛星及びGLONASS衛星を用いた観測では、それぞれの衛星を2衛星以上用いるものとする。
④キネマティック法、ＲＴＫ法、ネットワーク型RTK法の観測時間は、FIX解を得てから10エポック以上のデータが取得できる時間とする。
</td></tr>
</table>

2－7　鋼巻尺

<table>
<tr><th>検定項目</th><th>検　　定　　基　　準</th></tr>
<tr><td>外観及び構造</td><td>1)目盛が鮮明であること。
2)測定精度に影響を及ぼす、折れ、曲がり、さび等がないこと。</td></tr>
<tr><td>性　　能</td><td>
<table>
<tr><th>判定項目</th><th>許容範囲</th></tr>
<tr><td>セット内較差(10測定)</td><td>1㎜以内</td></tr>
<tr><td>セット間較差(2セット)</td><td>0.5㎜以内</td></tr>
<tr><td>尺の定数</td><td>15㎜／50m以内(20°C、張力98.1N(10kgf))</td></tr>
</table>
基線長との比較に用いる比較基線場は、国土地理院の比較基線場又は国土地理院に登録した比較基線場とする。
</td></tr>
</table>

付録３

公共測量における測量機器の現場試験の基準

公共測量における測量機器の現場試験の基準

公共測量における測量機器の検定については、測量計画機関が測量作業機関の測量機器の検査体制を確認し、妥当と認めた場合には、測量作業機関は国内規格として定められた方式に基づいて検査（以下「現場試験」という。）を実施し、その結果を第三者機関による測量機器の検定に代えることができるものとしている。

本書は、現場試験を適切に実施するため、国内規格として定められた方式による現場試験についての基準等を示すものである。

国内規格として定められた方式とは、以下の４方式とし、それぞれの標準測定手順で行うこととする。

・JIS B 7912-1:2004　測量機器の現場試験手順―第１部：理論
・JIS B 7912-2:2006　測量機器の現場試験手順―第２部：レベル
・JIS B 7912-3:2006　測量機器の現場試験手順―第３部：セオドライト
・JIS B 7912-4:2006　測量機器の現場試験手順―第４部：測距儀

国内規格として定められた方式で、測量機器の検定に代える場合は、下記の事項により実施し、実施した事項についてすべて記録し、測量計画機関に提出するものとする。

１．国内規格として定められた方式で測量機器の現場試験は、測量士が行うものとする。
２．現場試験を行う測量機器は、定められた間隔又は使用前に、国際又は国家計量にトレース可能な計量標準に照らして校正又は検査をすること。また、国家標準がない場合は、校正又は検査に用いた基準を明確にした上で、同様に校正又は検査をすること。測量機器周辺機器（温度計等）についても同様に校正又は検査をすること。
３．現場試験を行う前には、付録１により、外観・構造について点検を行い良好であることを確認する。また、測距儀においては、標準測定手順に定められている、スケール誤差を除去するために、事前に周波数カウンタで測距儀の変調周波数を点検しておかなければならない。
　なお、現場試験手順での測定単位及び再測（較差の範囲）等の基準は、第２編基準点測量編の規定に準ずるものとする。
４．現場試験で得られた測量機器の良否の判定は、式Ａ、Ｂ、Ｃについて比較し、式Ａ、Ｂについては、標準偏差が全てを満たした測量機器は公共測量に使用できるものとする。式Ｃについては、定期の間隔の校正により得られた数値と比較し本付録を基に確認する。

Ａ：現場試験で得られた標準偏差Ｓは、あらかじめ決められた値より小さいか。
Ｂ：現場試験で得られた二つの異なったサンプルから得られた標準偏差（S_1^2及びS_2^2）は、自由度が同じと仮定した場合、同じ母集団に属するか。
Ｃ：ゼロ点補正量δは、ゼロに等しいか。

＊二つの異なったサンプルとは、
①機器は同一だが、異なる観測者による二つの測定サンプル
②機器は同一だが、異なる時間帯による二つの測定サンプルを言う
　現場試験においては、必ず１台の機器について、①及び②について、どちらかの方式で測定をしなければならない。

5．観測で得られた標準偏差の良否の判定を行うための計算に使用する数値・式は、以下のとおりとする。

①定数σについて

統計的手法で得られた数値とし下記の表の単位とする。

（測量機器の区分は、別表１による。）

機　器　　区　分	1級	2級	3級
レベル	0.4	1.0	3.0
セオドライト（水平角・鉛直角）	2.0	5.0	10.0
光波測距儀	3.0		

例：１級レベルであれば　σ＝0.4　　１級セオドライトであれば　σ＝2.0

②標準偏差の判定式（JIS 測量機器の現場試験手順に記載されている計算式より）

レベル

$A: S \leq \sigma \times 1.19$

$B: 0.52 \leq \frac{S_1^2}{S_2^2} \leq 1.91$

$C: |\delta| \leq S \times 0.64$

セオドライト

$A: S \leq \sigma \times 1.20$

$B: 0.49 \leq \frac{S_1^2}{S_2^2} \leq 2.02$

$C: |\delta| \leq S \times 0.30$　　・・・（Ｃ式については、鉛直角についてのみ行う）

光波測距儀

$A: S \leq \sigma \times 1.30$

$B: 0.34 \leq \frac{S_1^2}{S_2^2} \leq 2.98$

$C: |\delta - \delta_0| \leq S \times 0.96$

S_1^2　：測定サンプル１から求めた標準偏差

S_2^2　：測定サンプル２から求めた標準偏差

６．検定と同等な検査を行ったとする場合に計画機関に提出すべき書類

第三者機関による測量機器の検定に代え、測量作業機関が測量機器の現場試験を国内規格として定められた方式を実施することで、検定と同等な検査を行ったこととする場合に計画機関に提出すべき書類は以下のａ～ｅまでの要求事項に基づき提出する。

・第三者機関による測量機器の検定と同等な検査を行ったとする、正当性を保証するために行う事項
ａ）定められた間隔又は使用前に、国際又は国家計量標準にトレース可能な計量標準に照らして校正又は検査を行う。標準が存在しない場合には、校正又は検査に用いた基準を記録する。 ｂ）機器の調整をする。又は必要に応じて再調整する。 ｃ）校正の状態が明確にできる識別をする。 ｄ）測定した結果が無効になるような操作ができないようにする。 ｅ）取り扱い、保守、保管において、損傷及び劣化しないように保護する。 さらに、測定機器が要求事項に適合していないことが判明した場合には、組織は、その測定器でそれまでに測定した結果の妥当性を評価し、記録すること。組織は、その機器及び影響を受けた製品に対して、適切な処置をとること。校正及び検証の結果の記録を維持すること。 規定要求事項にかかわる監視及び測定にコンピュータソフトウェアを使う場合には、そのコンピュータソフトウェアによって意図した監視及び測定ができることを確認すること。この確認は、最初に使用するのに先立って実施すること。また、必要に応じて再確認すること。

具体的には以下の書類を機器毎に提出する。（温度計等についても同様とする。）

6-1. 国際標準又は国家標準との間にトレース可能な装置により、定期の間隔又は作業開始毎の校正結果及び国家標準がない場合の校正に用いた基準と校正検査結果

・測量機器検定装置管理規定
・測量機器検定装置管理手順書
・測量機器検定装置校正検査記録
・測量機器規定
・測量機器手順書
・トレーサビリティー体系図

6-2. 付録１による外観・構造についての点検結果

6-3. 国内規格として定められた方式による測量機器の現場試験結果

・現場試験観測手簿
・現場試験結果

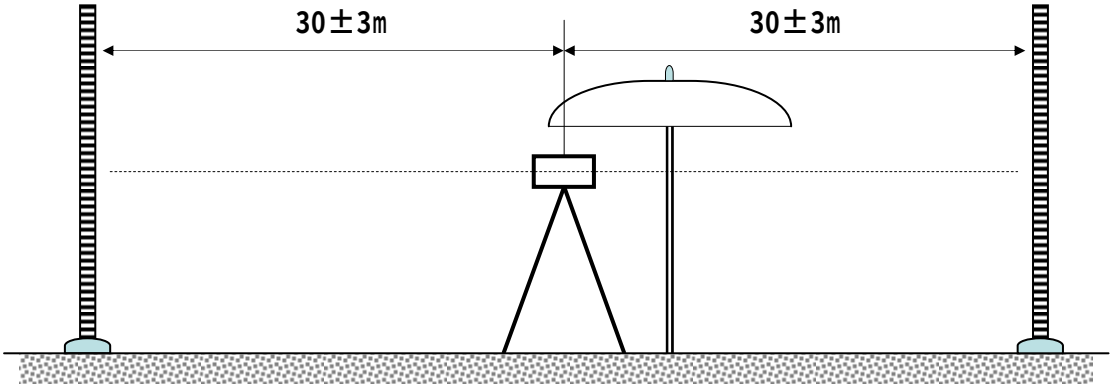
7．現場試験観測方法（詳細については、JIS B 7912-＊:2006　測量機器の現場試験手順による）

7-1 レベル

観測は、前視、後視を１組として、レベルの高さを１組ごとに変え、後視、前視の順に10組測定し、次に前視、後視の順に10組の測定を行い１回の観測とする。A、Bの標尺を入れ替え１回目と同様に観測を行う。２回の観測を１セット（S_1）とし、観測者又は観測時間を変え、同様に第２セット（S_2）の観測を行う。

高低差の標準偏差及び高低差により、σ（標尺のゼロ点オフセット）及び標準偏差を求め、式A，B，Cにおいて判定を行う。

レベル観測図



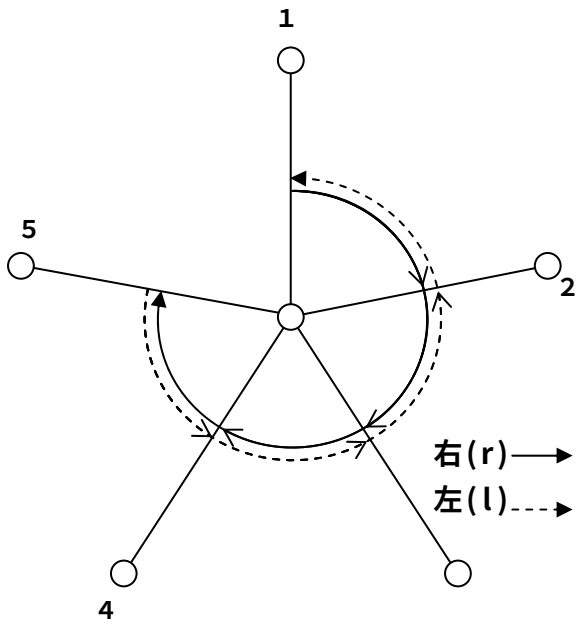
7-2 セオドライト(水平角)

観測は、観測点１点と目標点５点とし、観測点、目標点の比高差が少なく、各目標点までの距離はおおよそ150m～200m、各目標点の角度が均一となるような場所で行う。

５方向３対回（0°60°120°）の観測を１回（$S_1$1）とし、同様に４回（$S_1$1～$S_1$4）の観測を行い１セットとする。

観測者又は観測時間を変え、同様に第２セット（$S_2$1～$S_2$4）の観測を行う。

それぞれのセットについて、１回の観測毎に標準偏差（$S_1^2$1～$S_1^2$4）を求め、４回の平均値を第１セット標準偏差（S_1^2）とする。同様に第２セットにおいても、１回の観測毎に標準偏差（$S_2^2$1～$S_2^2$4）を求め、４回の平均値を第２セット標準偏差（S_2^2）とし、式A，Bにおいて判定を行う。



セオドライト（水平角）観測図（１対回）

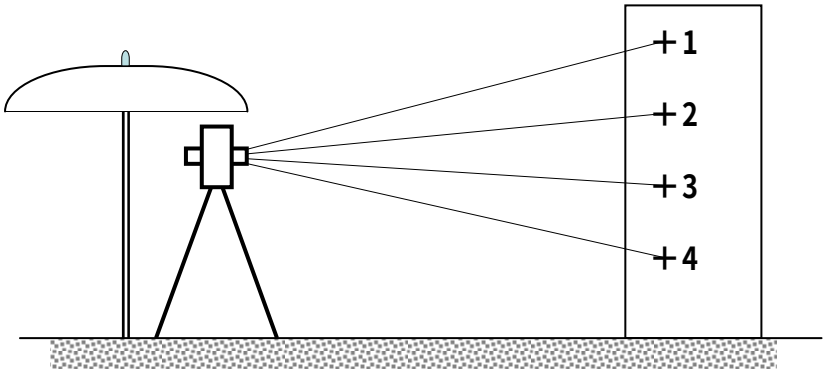
7-3 セオドライト（鉛直角）

４方向３対回の観測を１回（$S_1$１）とし、同様に４回（$S_1$1～$S_1$4）の観測を行い１セット（S_1）とする。観測者又は観測時間を変え、同様に第２セット（$S_2$1～$S_2$4）の観測を行い２セット（S_2）

とする。

それぞれのセットについて、１回の観測毎に標準偏差（$S_1^2$1～$S_1^2$4）を求め、４回の平均値を第１セット標準偏差（S_1^2）とする。

同様に第２セットにおいても、１回の観測毎に標準偏差（$S_2^2$1～$S_2^2$4）を求め、４回の平均値を第２セット標準偏差（S_2^2）とし、式Ａ，Ｂ，Ｃにより判定を行う。



セオドライト（鉛直角）観測図

7-4 光波測距儀

標準測定手順における測定基線の条件設定を以下のとおりとして７点の位置を決定する。

＊例：基線長全長（Ｌ）600mで波長λが 15Mhz（20m）の場合

$$bo = \frac{L - 6.5\times\lambda}{15} \qquad bo = \frac{600 - 6.5\times 20}{15} = 31.33 \neq 30$$

β＝μ×10m=30（31.33mに近い 10m単位の数）

γ=20m/72=0.2778m

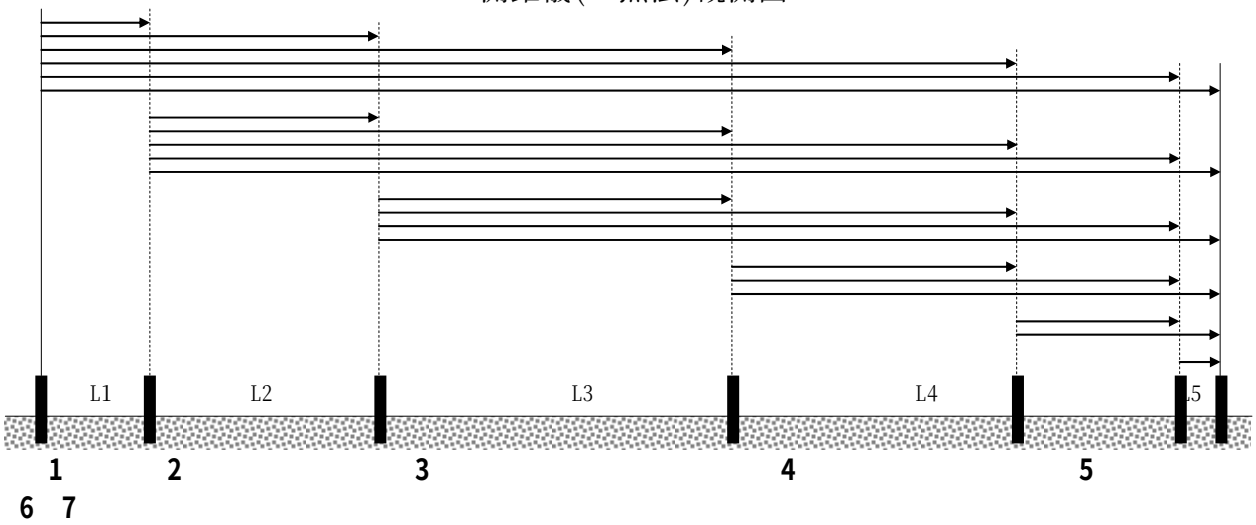
以上の値を用いて６点間の距離を求める。

β 30.00	Ｌ１＝λ＋ β＋ 3γ＝ 50.833	
λ 20.00	Ｌ２＝λ+3β＋ 7γ＝111.945	
γ 0.28	Ｌ３＝λ+5β+11γ＝173.056	
	Ｌ４＝λ+4β＋ 9γ＝142.500	
	Ｌ５＝λ+2β＋ 5γ＝ 81.389	
	Ｌ６＝λ＋ γ ＝ 20.278	Ｌ＝6λ+15β+36γ＝580.00

1

基線長決定後、２１区間全ての測定を下図のとおりに行い第１セット（S_1）とする。観測者又は観測時間を変え第２セット（S_2）の観測を行う。各セットで得られた標準偏差（S_1^2、S_2^2）及びゼロ点補正量から、式Ａ，Ｂ，Ｃにより判定を行う。

測距儀(７点法)観測図



参考資料：JIS B 7912-1:2004　測量機器の現場試験手順－第１部：理論
JIS B 7912-2:2006　測量機器の現場試験手順－第２部：レベル
JIS B 7912-3:2006　測量機器の現場試験手順－第３部：セオドライト
JIS B 7912-4:2006　測量機器の現場試験手順－第４部：光波測距儀

付録４

測 量 成 果 検 定 基 準

測 量 成 果 検 定 基 準

測量分野	作業種別	測量成果及び資料	検　定　基　準
基準点測量	基準点測量	観測手簿	規定内のもの
		観測記簿	転記数値、計算等の誤りの有無
		計算簿	計算等の誤りの有無及び計算プログラムの適否
		点の記	記載様式、内容の誤りの有無
		成果表	記載様式、数値等の誤りの有無
		成果数値データ	入力データの誤りの有無
		基準点網図	規定に基づく記載等の適否
		精度管理表/品質評価表	規定に基づく許容範囲等の適否
		点検測量簿	規定内のもの
		平均図	規定内のもの
		メタデータ	記載様式、内容の誤りの有無
		電子納品成果品（ＣＤ－Ｒ等）	電子納品要領に基づく格納の内容の誤りの有無
		その他の資料	規定に基づく記載等の適否

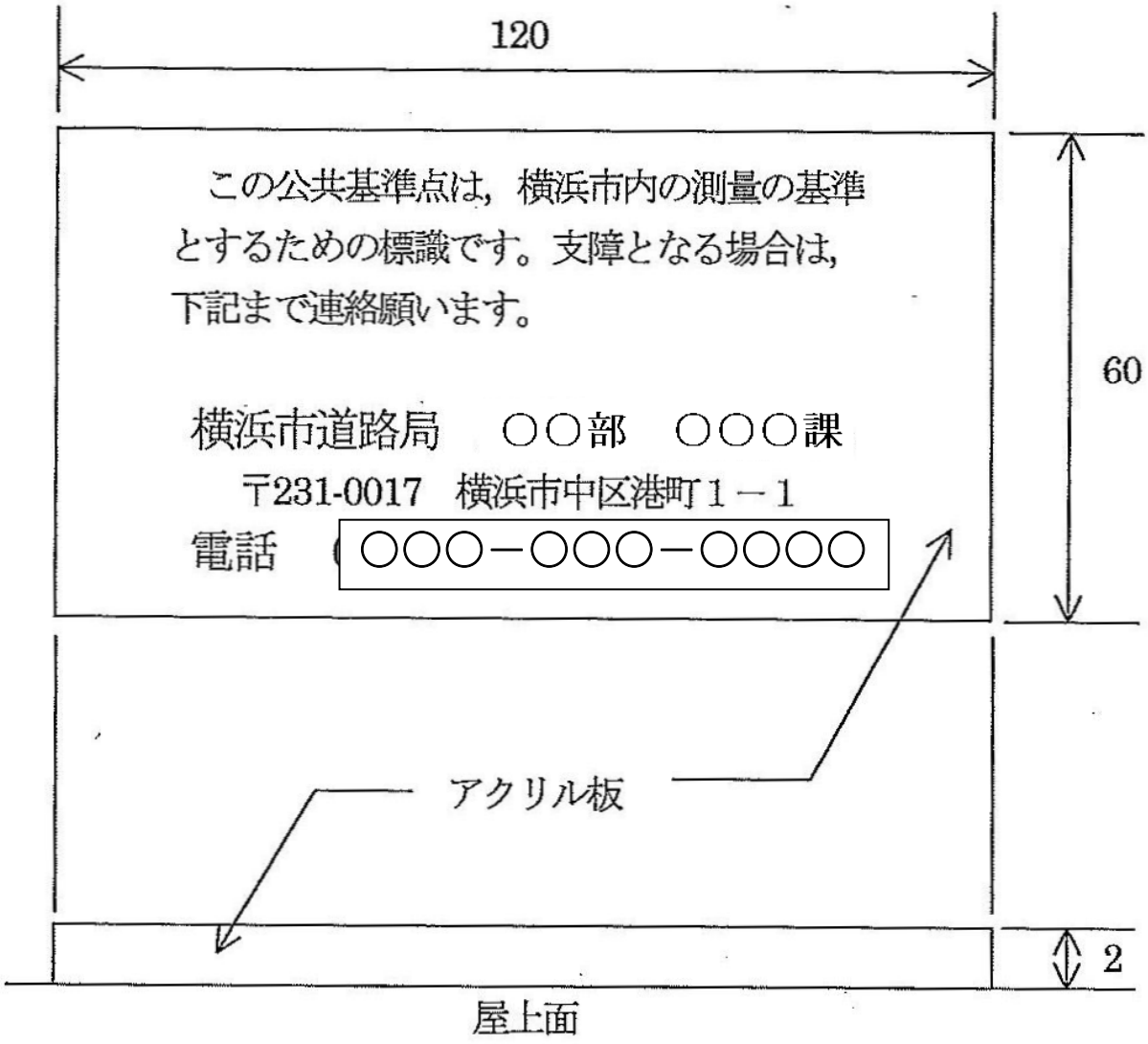
測量分野	作業種別	測量成果及び資料	検　定　基　準
数値地形図データ作成等	数値地形図データ作成	数値地形図データファイル	規定内のもの
		数値地形図データファイル 出力図	〃
		精度管理表/品質評価表	品質要求に基づく評価結果の適否
		メタデータ	記載様式、内容の誤りの有無
		その他の資料	規定に基づく記載等の適否
	地　図　編　集	基図データ及び編集原データ等出力図	規定内のもの
		精度管理表/品質評価表	品質要求に基づく評価結果の適否
		メタデータ	記載様式、内容の誤りの有無
		その他の資料	規定に基づく記載等の適否

注:1)”規定内のもの”とは、修正可能な軽微な誤り等を含む。
2)製品仕様書等に特別の定めがある場合又は上表と異なる作業手法による場合は、上表を適宜変更して適用する。
3)数値地形図データ作成等において、当該の規定以外の方法で行う場合は、すべてJPGISに準拠する。
4)数値地形図データ作成等における電子納品(電磁的記録)については、製品仕様書等で指示のある場合に実施する。

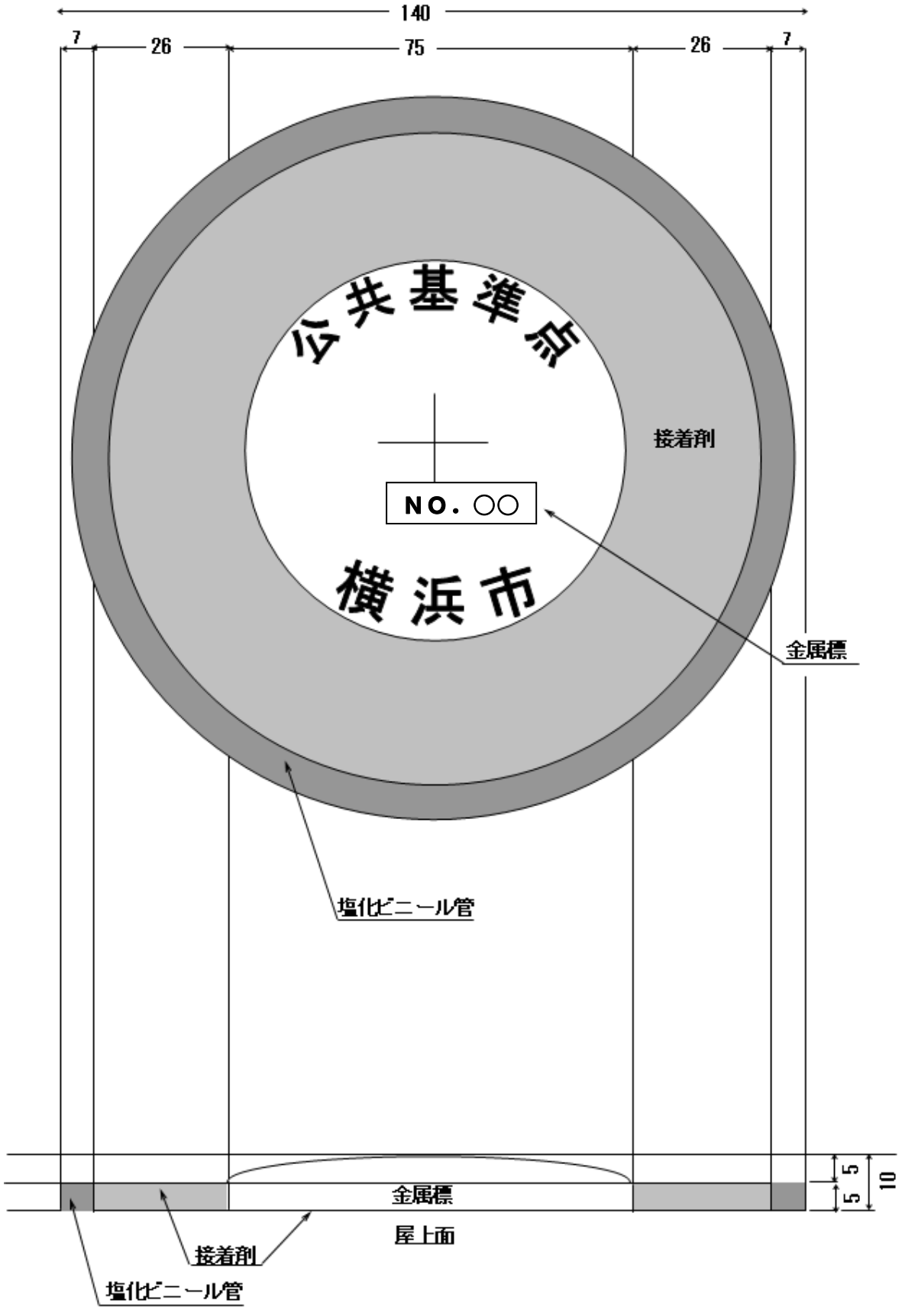
付録５

基 準 点 構 造 図

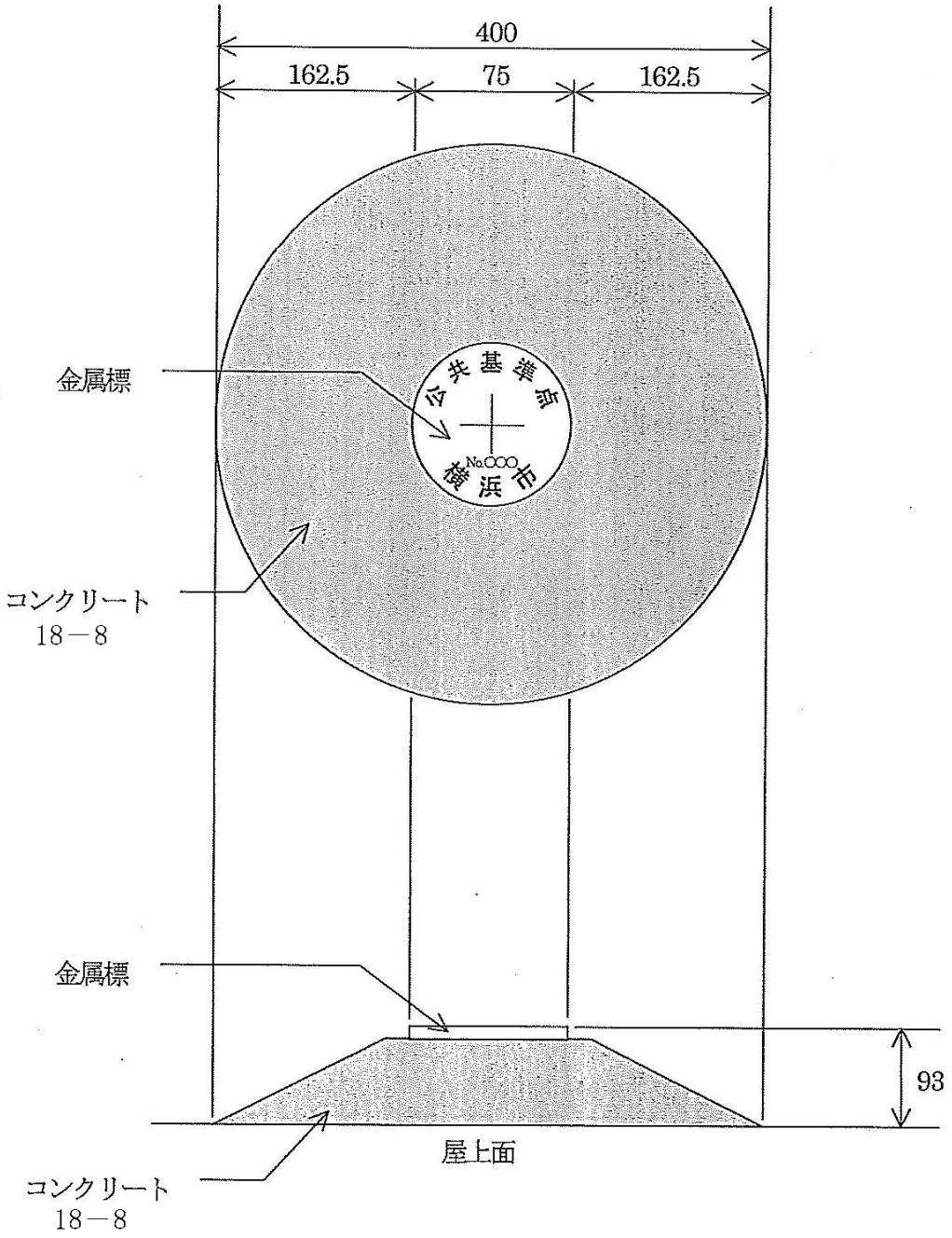
プレート規格図


120
この公共基準点は，横浜市内の測量の基準
とするための標識です。支障となる場合は，
下記まで連絡願います。
横浜市道路局　○○部　○○○課
〒231-0017　横浜市中区港町１－１
電話　○○○－○○○－○○○○
60
アクリル板
2
屋上面

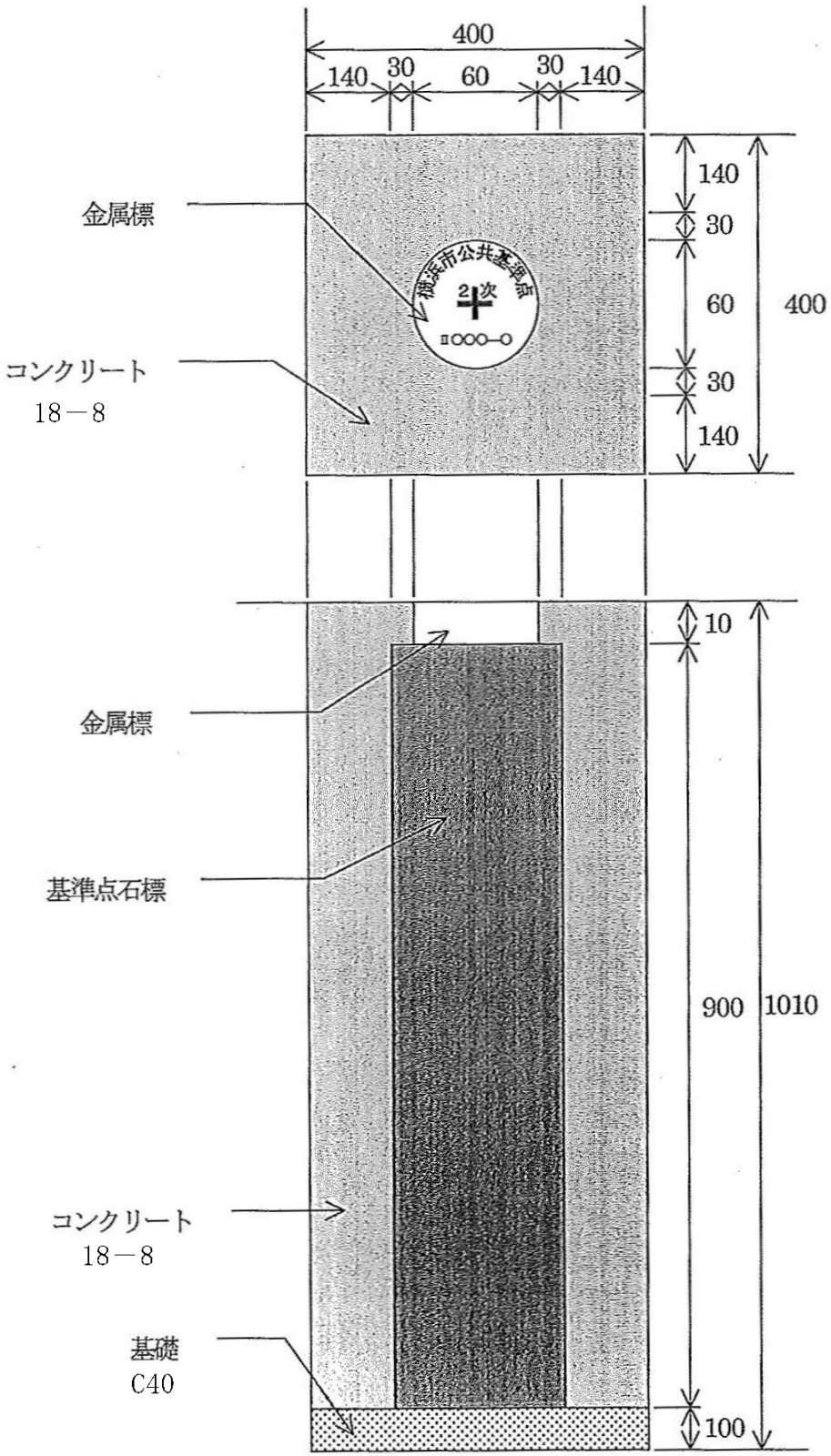
一次本点　構造図（Ⅰ）　(mm)


140
7
26
75
26
7
公共基準点
NO.○○
横浜市
接着剤
金属標
塩化ビニール管
金属標
屋上面
接着剤
塩化ビニール管
5
5
10

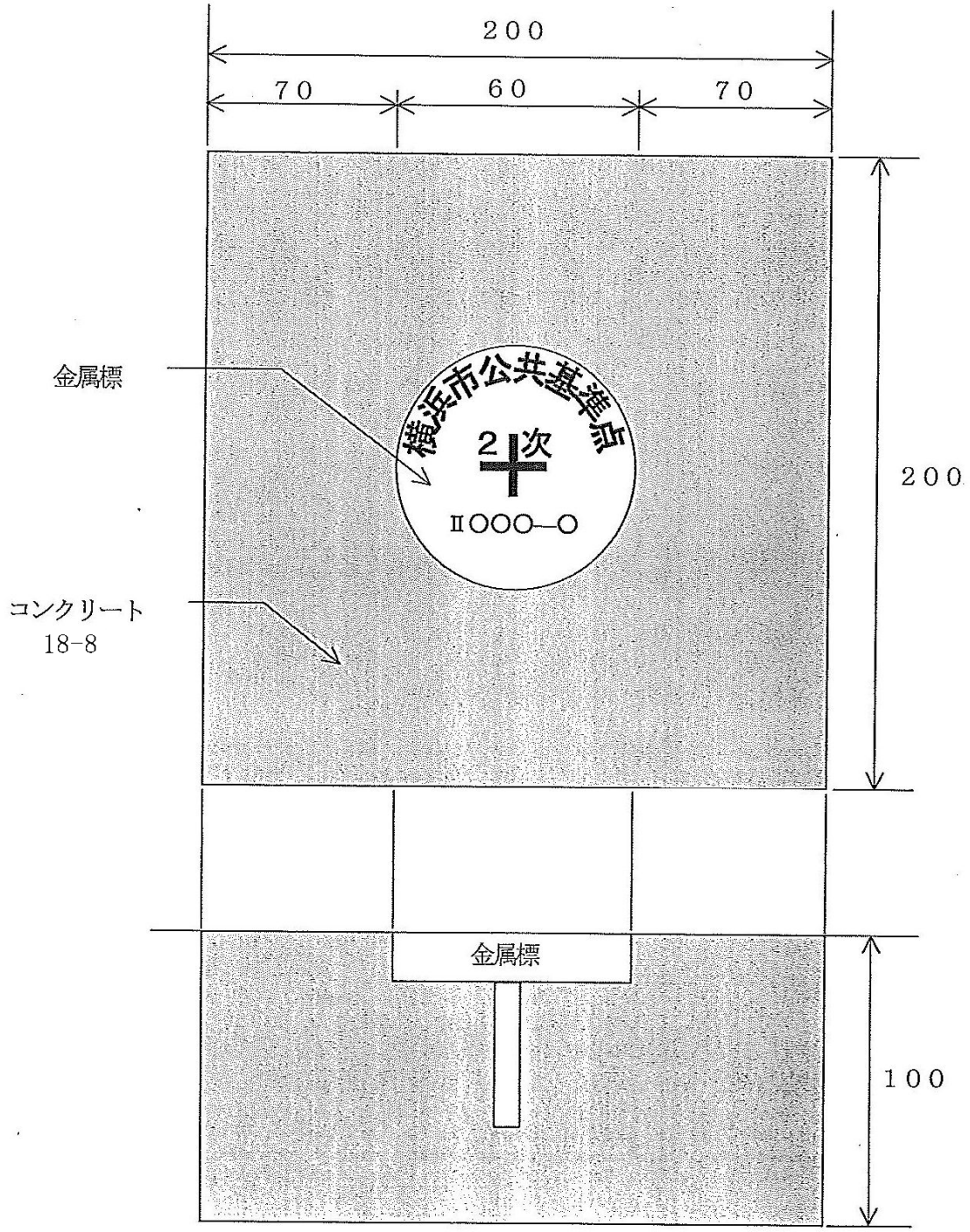
一次本点　構造図（Ⅱ）　(㎜)


400
162.5
75
162.5
金属標
公共基準点
No.○○○
横浜市
コンクリート
18－8
金属標
93
屋上面
コンクリート
18－8

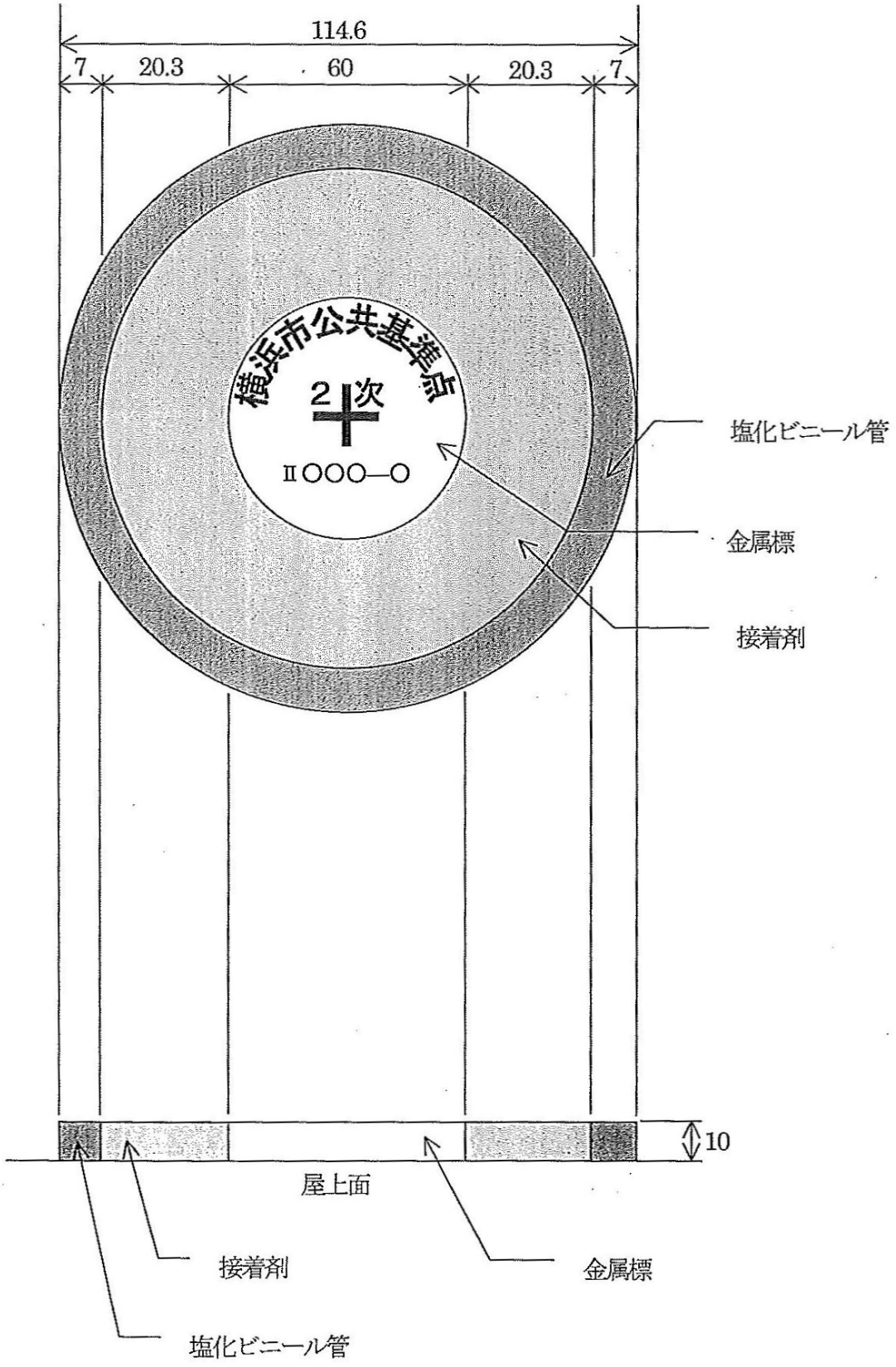
二次本点　構造図　(㎜)


400
140
30
60
30
140
金属標
横浜市公共基準点
2次
コンクリート
18－8
140
30
60
400
30
140
10
金属標
基準点石標
900
1010
コンクリート
18－8
基礎
C40
100

二次節点　構造図（Ⅰ）　(mm)



二次節点　構造図（Ⅱ）　(㎜)


114.6
7
20.3
60
20.3
7
横浜市公共基準点
2次
Ⅱ○○○—○
塩化ビニール管
金属標
接着剤
10
屋上面
接着剤
金属標
塩化ビニール管

付録６

計　算　式　集

１．楕円体の原子及び諸公式

1.1　楕円体の原子

地球の形状及び大きさについて、測量法施行令第３条に定める楕円体の値による。

長半径 a ＝ 6,378,137m

扁平率 f ＝ $\dfrac{1}{298.257222101}$

1.2　楕円体の諸公式

$$M=\frac{a(1-e^2)}{W^3}=\frac{c}{V^3},\quad N=\frac{a}{W}=\frac{c}{V}$$

$$R=\sqrt{M\cdot N}=\frac{b}{W^2}=\frac{c}{V^2}$$

$$W=\sqrt{1-e^2\cdot\sin^2\phi},\quad V=\sqrt{1+e'^2\cdot\cos^2\phi}$$

$$f=\frac{a-b}{a}=1-\sqrt{1-e^2}=\frac{1}{F}$$

$$b=a\sqrt{1-e^2}=\frac{c}{1+e'^2}=a(1-f)=\frac{a(F-1)}{F}$$

$$c=\frac{a^2}{b}=\frac{a}{\sqrt{1-e^2}}=a\sqrt{1+e'^2}=b(1+e'^2)=\frac{a}{1-f}=a\cdot\frac{\frac{1}{f}}{\frac{1}{f}-1}=\frac{a\cdot F}{F-1}$$

$$e=\sqrt{\frac{a^2-b^2}{a^2}}=\sqrt{\frac{e'^2}{1+e'^2}}=\sqrt{2f-f^2}=\frac{\sqrt{2F-1}}{F}$$

$$e'=\sqrt{\frac{a^2-b^2}{b^2}}=\sqrt{\frac{e^2}{1-e^2}}=\frac{\sqrt{2\cdot\frac{1}{f}-1}}{\frac{1}{f}-1}=\frac{\sqrt{2F-1}}{F-1}$$

ただし、

a	：長半径	R	：平均曲率半径
b	：短半径	e	：第一離心率
c	：極での曲率半径	e'	：第二離心率
f	：扁平率	ϕ	：緯度
F	：逆扁平率		
M	：子午線曲率半径		
N	：卯酉線曲率半径		

2. セオドライト及び測距儀又はトータルステーションを使用した場合の計算式

2.1 距離計算

2.1.1 測距儀の気象補正計算

$$D = D_s \cdot \frac{n_s}{n} = D_s + (\Delta s - \Delta n) \cdot D_s$$

$n_s = (1 + \Delta s)^n$ ：測距儀が採用している標準屈折率

$n = (1 + \Delta n)$ ：気象観測から得られた屈折率

た　　だし、

$$\Delta n = a \cdot \frac{P}{273.15 + t} - E$$

$$a = \frac{273.15}{1013.25}(n_g - 1)$$

$$n_g - 1 = \left(287.6155 + \frac{4.88660}{\lambda^2} + \frac{0.06800}{\lambda^4}\right) \cdot 10^{-6}$$

ただ　$E = 0.6 \cdot 10^{-6}$　　し、

D ：気象補正済みの距離（m）

D_s ：観測した距離（m）

P ：測点１と測点２の平均気圧（hPa）

t ：測点１と測点２の平均気温（℃）

n_g ：群速度に対する屈折率

λ ：光波の実効波長（μm）

2.1.2 気圧、気温を求める計算

(1) $P_2 = 1013.25 \cdot 10^{-\frac{H}{67.58\,T}}$　標高による気圧の計算式

(2)　高低差による気圧の計算式

(i) $P_2 = P_1 \cdot 10^{-\frac{\Delta H}{67.58\,T}}$

(ii) $P_2 = P_1 - 0.12 \cdot \Delta H$

(3) $t' = t - 0.005 \cdot \Delta H$　高低差による気温の計算式

(4) 温度補正計算（鋼巻尺使用）

D＝Ds＋Ds（ｔ－ｔ$_0$）α

Ds：測定距離（定数補正ずみの値）

ｔ：鋼巻尺の温度（℃）

ｔ$_0$：標準温度

α：膨脹係数

ただし、

P_1 ：計算の基準とした測点で観測した気圧（hPa）

P_2 ：求めようとする測点の気圧（hPa）

$T = 273.15 + t$ ：絶対温度（K）

t ：計算の基準とした測点で観測した気温（℃）

t' ：求めようとする測点の気温（℃）

H ：求めようとする測点の標高（m）

ΔH：計算の基準とした測点（H_1）と求めようとする測点（H_2）との高低差$H_2 - H_1$（m）

2.1.3 基準面上の距離の計算

$$S = D \cdot \cos\left(\frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2}\right) \frac{R}{R + \left(\frac{H_1 + H_2}{2}\right) + N_g}$$

ただし、

S ：基準面上の距離（m）　　D：測定距離（m）

H_1 ：測点１の標高（概算値）＋測距儀の器械高（m）

H_2 ：測点２の標高（概算値）＋測距儀の器械高（m）

α_1 ：測点１から測点２に対する高低角

α_2 ：測点２から測点１に対する高低角

R＝6370000：平均曲率半径（m）

N_g ：ジオイド高（既知点のジオイド高を平均した値）

2.1.4 折れ基線（三辺測量）

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A$

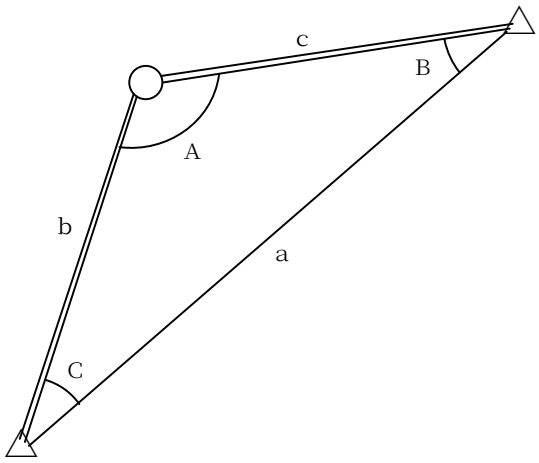
又は、

$a = (b + c) \sin(A/2) \cos\{(B-C)/2\}$

ただし、

$(B-C)/2 = \tan^{-1}\{(b-c)/(b+c)\} \times \tan^{-1}(A/2)$

$(B+C)/2 = 90° - A/2$



2.1.5 三角形内角の計算

$A = \cos^{-1}\{(b^2 + c^2 - a^2)/2bc\}$

$B = \cos^{-1}\{(c^2 + a^2 - b^2)/2ca\}$

$C = \cos^{-1}\{(a^2 + b^2 - c^2)/2ab\}$

又は、

$$A = 2\tan^{-1}\sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{s(s-a)}}$$

$$B = 2\tan^{-1}\sqrt{\frac{(s-c)(s-a)}{s(s-b)}}$$

$$C = 2\tan^{-1}\sqrt{\frac{(s-a)(s-b)}{s(s-c)}}$$

2.1.6 距離計算に必要な高低角の補正量を求める計算

α_i' ：$\alpha_i + d\alpha_i$

α_i' ：補正済みの高低角（i=1, 2 以下同じ）

α_i ：観測した高低角

$d\alpha_i$：高低角に対する補正量

$$d\alpha_1 = \sin^{-1}\left\{\frac{(m - f_2 + i_1 - g)\cos\alpha_1}{D}\right\}$$

$$d\alpha_2 = \sin^{-1}\left\{\frac{(g - f_1 + i_2 - m)\cos\alpha_2}{D}\right\}$$

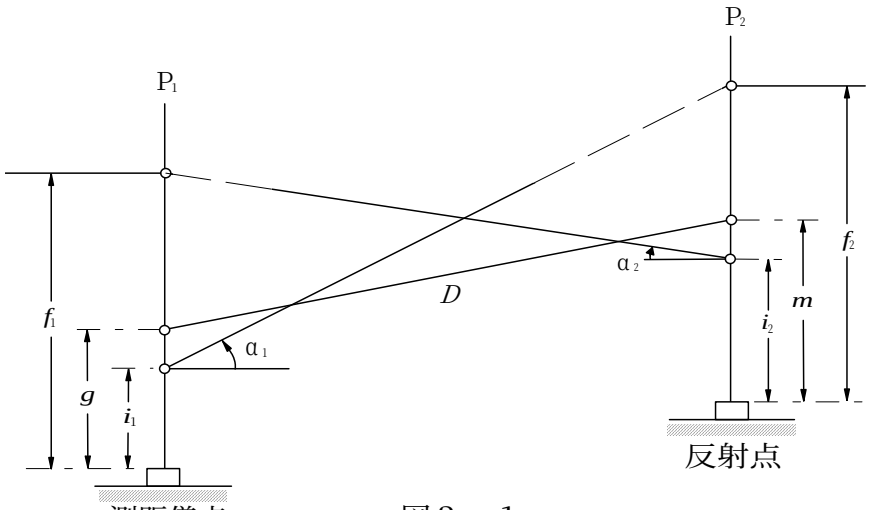


図２．１

P_1	：測距の器械点	P_2	：反射点
g	：測距儀の器械高	m	：反射鏡高
i_i	：セオドライト高	f_i	：目標高
D	：測定距離		

補正量 $d\alpha_i$ は角度秒で求める。距離の単位はm、角度の単位は、度分秒とする。

2.2 偏心補正計算

2.2.1 正弦定理による計算

$$x=\sin^{-1}\left(\frac{e}{S}\sin\alpha\right)$$

（注）$\frac{e}{S}$又は$\frac{e}{S'}<\frac{1}{450}$のときは、

$S=S'$として計算することができる。

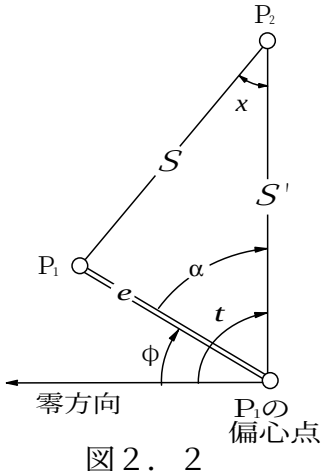


図２．２

2.2.2 二辺夾角による計算

$$x=\tan^{-1}\left(\frac{e\cdot\sin\alpha}{S'-e\cdot\cos\alpha}\right)$$

$$S=\sqrt{S'^2+e^2-2S'e\cdot\cos\alpha}$$

偏心点：偏心角を測定した測点

x ：偏心補正量

S ：P_1とP_2との距離

S' ：偏心点とP_2との距離

e ：偏心距離

$\alpha = t-\phi$

t ：観測した水平角

ϕ ：偏心角

2.2.3 相互偏心の計算

(1) S'が既知の場合

$$x=\tan^{-1}\left\{\frac{e_1\cdot\sin\alpha_1+e_2\cdot\sin\alpha_2}{S'-(e_1\cdot\cos\alpha_1+e_2\cdot\cos\alpha_2)}\right\}$$

$$S=\sqrt{(S'-e_1\cdot\cos\alpha_1-e_2\cdot\cos\alpha_2)^2+(e_1\cdot\sin\alpha_1+e_2\cdot\sin\alpha_2)^2}$$

(2) Ｓが既知の場合

$$x=\sin^{-1}\left(\frac{e_1\cdot\sin\alpha_1+e_2\cdot\sin\alpha_2}{S}\right)$$

P_1　：測点１
P_2　：測点２
P'_1　：P_1の偏心点
P'_2　：P_2の偏心点
x　：偏心補正量
S　：P_1とP_2との距離
S'　：P'_1とP'_2との距離
e_1，e_2　：偏心距離
ϕ_1，ϕ_2：偏心角
t_1，t_2　：観測した水平角
α_1　＝$t_1-\phi_1$
α_2　＝$(360°+t_2)-\phi_2$

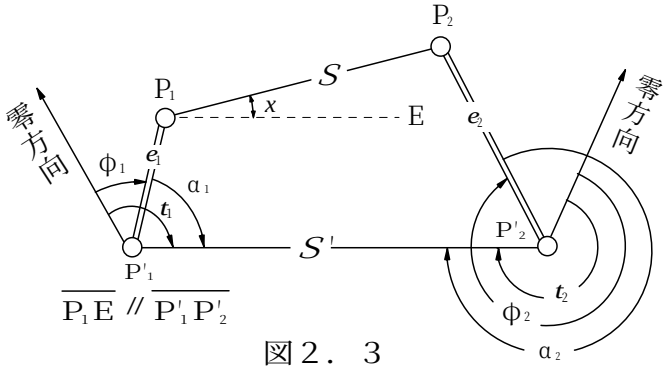


図２．３

2.2.4 偏心補正の符号

正とは、図２．２において、P_1での水平角に補正する。反とは、P_2での水平角に補正することを示す。＋は、計算した補正量の符号をそのまま加用する。－は、計算した補正量の符号を反して加用することを示す。

Ｂ・Ｃ・Ｐの関係	偏心角を測定した位置の区分		
	水平角観測を行った観測点Ｂ	測点の中心Ｃ	目標の中心Ｐ
（Ｂ＝Ｐ）≒Ｃ	正　：　＋ 反　：　＋	正　：　－ 反　：　－	正　：　＋ 反　：　＋
（Ｂ＝Ｃ）≒Ｐ	反　：　－	反　：　－	反　：　＋
Ｂ≒（Ｃ＝Ｐ）	正　：　＋	正　：　－	正　：　－
Ｂ≒Ｃ≒Ｐ	（Ｂ≒Ｃ） 正　：　＋	（Ｂ≒Ｃ） 正　：　－ （Ｃ≒Ｐ） 反　：　－	（Ｃ≒Ｐ） 反　：　＋

2.3　座標及び閉合差の計算（方向角の取付を行った場合）

〈多角路線の記号の説明〉

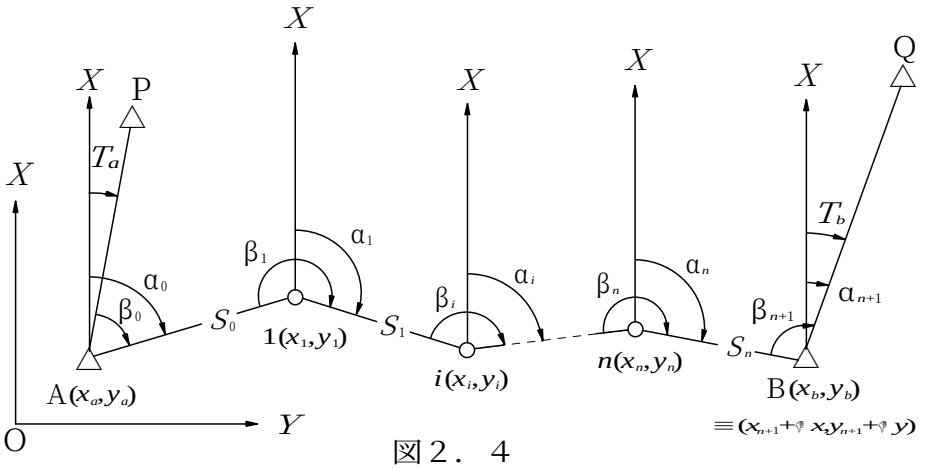


図２．４

（既知件）

Ａ ：出発点（既知点）　　x_a, y_a ：Ａのx, y座標

Ｂ ：結合点（既知点）　　x_b, y_b ：Ｂのx, y座標

T_a：出発点の方向角 (P)

T_b：結合点の方向角 (Q)

（観測件）

β_i：観測した水平角，（角数＝n+2）

α_i：測点で次の点に対する方向角，（角数＝n+2）

S_i：測点から次の点までの平面上の距離，（辺数＝n+1）

i ：測点番号，（点数＝n）

（求　件）

x_i, y_i　：測点 i の x, y 座標

Δx, Δy ：座標の閉合差

$\Delta\alpha$　　：方向角の閉合差

（その他の記号）

X　　：座標の x 軸の方向

Y　　：座標の y 軸の方向

Ｐ，Ｑ：既知点

2.3.1 方向角の計算

出発点Ａの方向角 ：$\alpha_0 = T_a + \beta_0$

測点iの方向角　　：$\alpha_i = \alpha_{i-1} + \beta_i \pm 180°$

結合点Ｂの方向角 ：$\alpha_{n+1} = \alpha_n + \beta_{n+1} \pm 180°$

2.3.2 方向角の閉合差

$$\Delta\alpha = T_b - \alpha_{n+1}$$

又は、

$$\Delta\alpha = T_b - T_a - \Sigma\beta \ (n \pm 1) \cdot 180°$$

2.3.3 座標の近似値の計算

測点１の座標 ：$x_1 = x_a + dx_1$,　$y_1 = y_a + dy_1$

測点 i の座標 ：$x_i = x_{i-1} + dx_i$, $y_i = y_{i-1} + dy_i$

ただし、

$dx_i = S_i \cdot \cos\alpha_i$,　$dy_i = S_i \cdot \sin\alpha_i$

2.3.4 座標の閉合差

$$\Delta x = x_b - x_{n+1} = x_b - x_a - \Sigma dx$$

$$\Delta y = y_b - y_{n+1} = y_b - y_a - \Sigma dy$$

2.3.5 単位多角形に関する諸計算

単位多角形に関する諸計算は、2.3.1から2.3.4の計算式を準用する。

(1) 方向角の計算は、2.3.1による。

(2) 方向角の閉合差

内角を観測した場合 $\Delta\alpha = (n-1)180° - \Sigma\beta$

外角を観測した場合 $\Delta\alpha = (n+3)180° - \Sigma\beta$

(3) 座標の計算は、2.3.3による。

(4) 座標の閉合差

$\Delta x = \Sigma dx$

$\Delta y = \Sigma dy$

2.3.6 方向角の計算（取付観測がない場合）

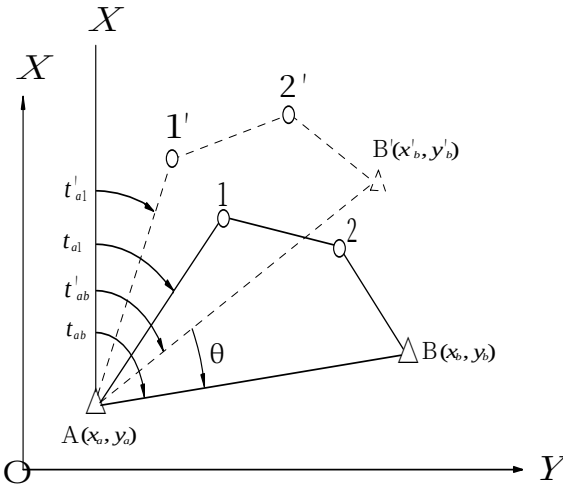


図2．5

——：計算で確定した多角路線

-----：仮定の方向角で計算した多角路線

（既知件）

A：出発点　x_a, y_a：出発点のx, y座標

B：結合点　x_b, y_b：結合点のx, y座標

（観測件）

多角路線の辺長と新点及び節点における水平角

（求　件）

t_{a1}：Aから１に対する方向角

（計算式および記号）

t'_{a1}：地形図等から求めたA点から１'点に対する仮定の方向角

（1'・2'・B'は仮定の方向角によって計算した各点の位置）

t'_{ab}：仮定の方向角（A点からB'点に対する方向角）

$$t'_{ab}=\tan^{-1}\left(\frac{y'_b-y_a}{x'_b-x_a}\right)$$

t_{ab}：出発点A点から結合点B点に対する方向角

$$t_{ab}=\tan^{-1}\left(\frac{y_b-y_a}{x_b-x_a}\right)$$

θ：仮定の方向角に対する修正量

$$\theta=t_{ab}-t'_{ab}$$

求件、A点から１に対する方向角

$$t_{a1}=t'_{a1}+\theta$$

2.4　座標の計算（厳密水平網平均計算）

2.4.1 観測値を平面直角座標上の値へ変換するための計算

(1) 方向角の変換

$$(t-T)''_{ij}=-\frac{\rho''}{4m_0^2R_o^2}(y'_j+y'_i)(x'_j-x'_i)+\frac{\rho''}{12m_0^2R_o^2}(x'_j-x'_i)(y'_j-y'_i)$$

$$t_{ij}=T_{ij}+(t-T)''_{ij}$$

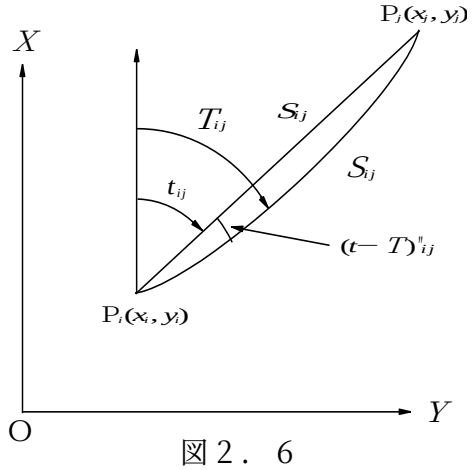


図２．６

(2) 距離の変換

$$\left(\frac{s}{S}\right)_{ij}=m_0\left\{1+\frac{1}{6R_o^2m_0^2}(y'^2_i+y'_iy'_j+y'^2_j)\right\}$$

$$s_{ij}=S_{ij}\left(\frac{s}{S}\right)_{ij}$$

ただし、t_{ij}：平面直角座標上の観測方向角

T_{ij}：基準面上の観測方向角

s_{ij}：平面直角座標上の測定距離

S_{ij}：基準面上の測定距離

m_0：平面直角座標系原点の縮尺係数　0.9999

R_0：平面直角座標系原点の平均曲率半径

$x'_i,\ y'_i$：P_i点の近似座標値

$x'_j,\ y'_j$：P_j点の近似座標値

2.4.2 観測方程式

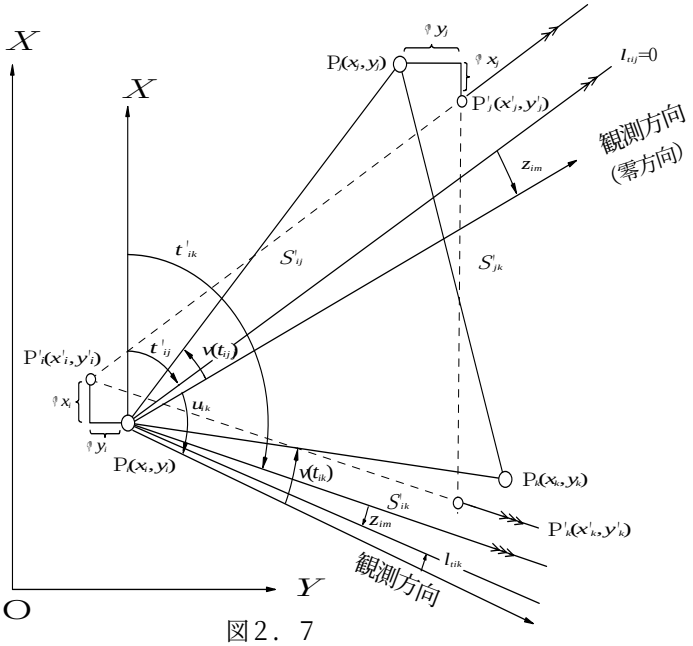


図2．7

(1) 方向観測の観測方程式

$$v(t_{ik})=-z_{im}+a_{ik}\Delta x_i-b_{ik}\Delta y_i-a_{ik}\Delta x_k+b_{ik}\Delta y_k+l_{tik}$$

重量 $p_{ik}=1$

(2) 距離観測の観測方程式

$$v(s_{ik})=-b_{ik}\Delta x_i-a_{ik}\Delta y_i+b_{ik}\Delta x_k+a_{ik}\Delta y_k+l_{sik}$$

重量 p_{sik}

ただし、

$x'_i,\ y'_i$　：P_i点の座標の近似値（m単位）

$x_i,\ y_i$　：P_i点の座標の最確値（m単位）

$\Delta x_i,\ \Delta y_i$：P_i点の座標の補正値　$x_i=x'_i+\Delta x_i,\ y_i=y'_i+\Delta y_i$

P_i点が既知点のとき　$\Delta x_i=\Delta y_i=0$

S'_{ik}　：P_i，P_k間の平面直角座標上の近似距離 $\sqrt{(x'_k-x'_i)^2+(y'_k-y'_i)^2}$

$a_{ik},\ b_{ik}$　：観測方程式の係数

$$a_{ik}=\frac{(y'_k-y'_i)}{s'^2_{ik}}\rho'',\quad b_{ik}=\frac{(x'_k-x'_i)}{s'^2_{ik}}\rho''$$

s_{ik}　：P_i，P_k間の平面直角座標上の測定距離（m単位）
l_{sik}　：距離の観測方程式の定数項 $\rho'' \cdot (s_{ik} - s'_{ik}) / s'_{ik}$（秒単位）
t'_{ij}　：P_i点におけるP_j（零方向）方向の仮定方向角 $\tan^{-1}\{(y'_j - y'_i)/(y'_j - y'_i)\}$
t'_{ik}　：P_i点におけるP_k方向の仮定方向角 $\tan^{-1}\{(y'_k - y'_i)/(x'_k - x'_i)\}$
z_{im}　：標定誤差、P_i点におけるm組目の方向観測を方向角に換算するときの仮定方向角（t'）対する補正値（秒単位）
u_{ik}　：P_i点における零方向（P_j方向）を基準としたP_k方向の観測角
l_{tik}　：方向の観測方程式の定数項（秒単位）
$l_{tik} = (t'_{ij} + u_{ik}) - t'_{ik}$
$l_{tij} = 0$（零方向）
P_{ik}　：方向観測の重量，常に１とする
p_{sik}　：距離観測の重量　$p_{sik} = \dfrac{m_t^2 s_{ik}^2}{(m_s^2 + \gamma^2 s_{ik}^2)\rho''^2}$
m_t　：角の１方向の標準偏差（秒単位）
m_s　：測距儀における距離に無関係な標準偏差（m単位）
γ　：測距儀における距離に比例する誤差の比例定数
$v(t_{ik})$　：方向観測の残差（秒単位）
$v(s_{ik})$　：距離観測の残差（秒単位）
m単位の場合の残差$= s'_{ik} \cdot v(s_{ik}) / \rho''$

2.4.3 平均計算

(1) 観測方程式の行列表示

$$V = AX - L,\quad P$$

ただし、

V：残差のベクトル
A：係数の行列
X：未知数のベクトル
L：定数項のベクトル
P：重量の行列

行列要素の配置順位は、それぞれ対応している。

(2) 標準方程式の行列

$$NX = U$$

ただし、

$$N = A^T PA,\quad U = A^T PL$$

A^Tは、Aの転置行列　〔$A = (a_{ij})$のとき，$A^T = (a_{ji})$〕である。

(3) 解

$$X = N^{-1} U$$

N^{-1}は、Nの逆行列である。

(4) 座標の最確値

$$x_i = x'_i + \Delta x_i$$
$$y_i = y'_i + \Delta y_i$$

(5) 単位重量当たりの観測値の標準偏差（m_0）

$$m_0 = \sqrt{\frac{V^T PV}{q - (\gamma + 2n)}}$$

m_0は、角度で表示する。

ただし、

V^T：Vの転置行列　　γ：方向観測の組の数
P　：観測値の重量　　n：新点の数
q　：観測方程式の数

(6) 座標の標準偏差

$$M_x=\frac{m_0}{\sqrt{P_x}}$$ ―――X座標の標準偏差

$$M_y=\frac{m_0}{\sqrt{P_y}}$$ ―――Y座標の標準偏差

$$M_s=\sqrt{M_x^2+M_y^2}$$ ―――座標の標準偏差

M_x，M_y，M_sは、長さで表示する。

ただし、

P_x：　Δxの重量　　P_y：Δyの重量

(注) $1/P_x$，$1/P_y$は、逆行列N^{-1}の対角要素である。

2.5　標高及び閉合差の計算

2.5.1 標高及び高低差の計算

標高H_2（H_1を既知とした場合）

$H_2=(H'_2+H''_2)/2$

H'_2，H''_2　正反に分けて計算を行う

正方向　$H'_2=H_1+D\cdot\sin\alpha_1+i_1-f_2+K$

反方向　$H''_2=H_1-D\cdot\sin\alpha_2-i_2+f_1-K$

高低差 h は

$$h=H_2-H_1$$

$$=D\cdot\sin\left(\frac{\alpha_1-\alpha_2}{2}\right)+\frac{1}{2}(i_1+f_1)-\frac{1}{2}(i_2+f_2)$$

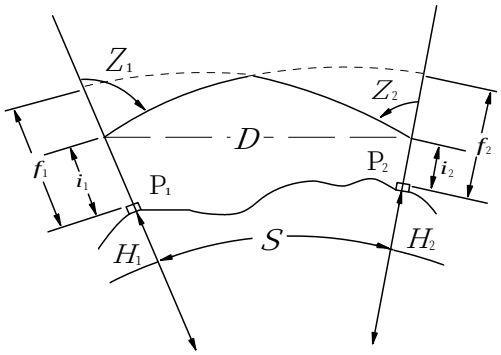


図2．8

ただし、

H_i　：P$_i$点の標高
i_i　：P$_i$点のセオドライト高
f_i　：P$_i$点の目標高
h　：P$_1$点とP$_2$点との高低差
D　：測定距離
S　：基準面上の距離
Z_i　：P$_i$点で観測した鉛直角
α_i　：P$_i$点における高低角，$\alpha_i=90°-Z_i$
K　：両差（気差及び球差）$=\dfrac{(1-k)S^2}{2R}$　　k　：屈折係数(0.133)
　　R：平均曲率半径

2.5.2 標高の閉合差

(1) 結合多角路線の閉合差

$\mathrm{d}h=H_b-H_a-\Sigma h$

ただし、

$\mathrm{d}h$：閉合差，H_a：出発点の標高，H_b：結合点の標高

(2) 単位多角形の閉合差

$\mathrm{d}h=\Sigma h$

2.5.3 標高の近似値の計算

高低網平均の近似値は標高の概算値を使用する。

$H_2 = H_1 + h$

2.6　標高の精算（厳密高低網平均計算）

2.6.1 観測した高低角の標石上面への補正計算

〈補正計算の説明〉

H_i　：標高

A_i　：測点 i から観測した高低角

$d\alpha_i$　：A_iに対する補正量

α_i　：A_iの補正後の高低角

i_i　：セオドライト高

f_i　：目標高

i　：測点番号

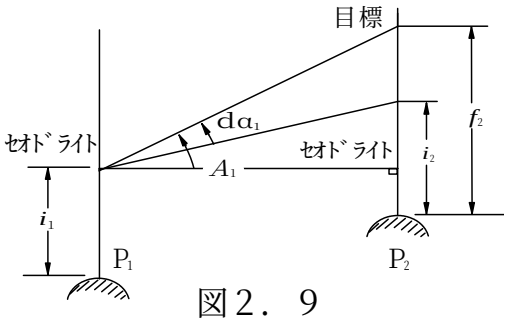


図2．9

(1) 正の高低角に対する補正量

$$d\alpha_1 = \tan^{-1}\left\{\frac{(f_2 - i_1)\cos A_1}{\frac{S}{\cos A_1} - (f_2 - i_1)\sin A_1}\right\}$$

(2) 反の高低角に対する補正量

$$d\alpha_2 = \tan^{-1}\left\{\frac{(f_1 - i_2)\cos A_2}{\frac{S}{\cos A_2} - (f_1 - i_2)\sin A_2}\right\}$$

ただし、

Sは基準面上の距離〔2.6.2 による〕

(3) 補正した観測高低角

$\alpha_1 = A_1 - d\alpha_1$

$\alpha_2 = A_2 - d\alpha_2$

2.6.2 観測方程式

〈平均値・観測値・近似値の関係〉

P_i　：平均計算で確定した測点

H_i　：標高の最確値

P'_i　：近似値による測点

H'_i　：近似標高

Δh_i　：近似標高に対する補正量

α　：観測した高低角

$$\alpha = \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2}$$

α'　：近似標高により求めた高低角

$$\alpha' = \tan^{-1}\left\{\frac{H'_2 - H'_1}{S}\left(1 - \frac{H'_1 + H'_2}{2R}\right)\right\}$$

S　：基準面上の距離

R　：平均曲率半径

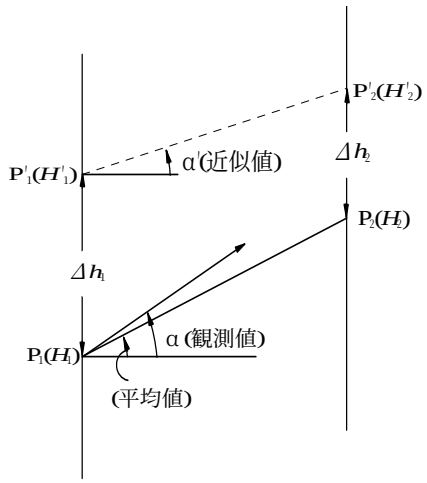


図2．10

(1) 観測値の重量

正反を１組とした、$\alpha = \left(\frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2} \right)$の観測値の重量を１とする。

(2) 観測方程式の係数

$$C_1 = \frac{\cos^2 \alpha'}{S} \left(1 - \frac{H'_1}{R} \right) \rho''$$

$$C_2 = \frac{\cos^2 \alpha'}{S} \left(1 - \frac{H'_2}{R} \right) \rho''$$

(3) 観測方程式

$v(\alpha) = -C_1 \Delta h_1 + C_2 \Delta h_2 + l_{12}$

重量＝１

ただし、

$l_{12} = \alpha - \alpha'$

$v(\alpha)$：高低角の残差（秒単位）

2.6.3 平均計算

(1) 観測方程式の行列表示は、2.4.3.(1)による。

(2) 標準方程式の行列は、2.4.3.(2)による。

(3) 解は 2.4.3.(3)による。

(4) 標高の最確値

$H_i = H'_i + \Delta h_i$

(5) 単位重量当たりの観測値の標準偏差（m_0）

$$m_0 = \sqrt{\frac{V^T P V}{q - n}}$$

m_0 は、角度で表示する。

ただし、記号は 2.4.3.(5)と同じである。

(6) 標高の標準偏差（M_h）

$$M_h = \frac{m_0}{\sqrt{P_h}}$$

M_hは、長さで表示する。

ただし、P_h：Δhの重量

2.7　簡易ＸＹ網平均

n：１路線内の節点数（k＝１，２，・・・・・n）

m：路線数（i＝１，２，・・・・・m）

S_i：$\sum_{k=1}^{n+1} Sk$ ：ｉ路線の観測距離の総和，ｓ：節点間の平面距離

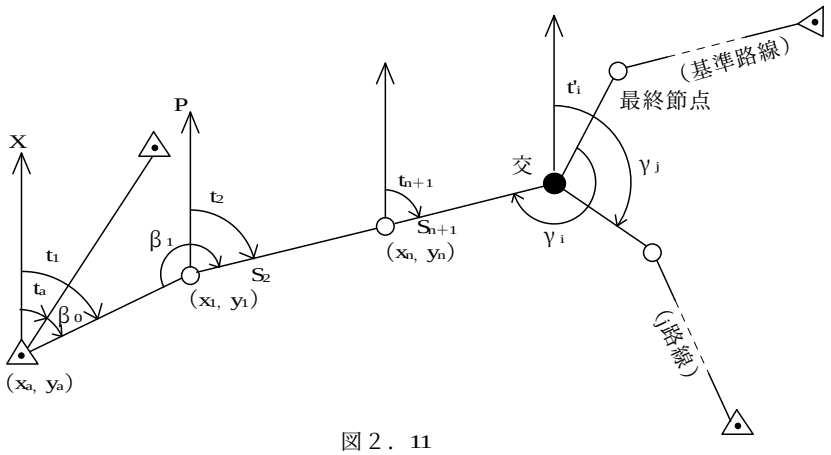


図２．11

2.7.1　単純重量平均による方法（交点１点の場合）

2.7.1.1　方向角の計算

(1)　ｉ路線から求めた交点における基準路線の最終節点の方向角（ｔ$_i$）の計算

$$t' = t_1 + \sum_{k=1}^{n} \beta_k - (n \pm 1)\,180° - \gamma_i$$

$$t_1 = t_a + \beta_0$$

t_a：出発点に取り付ける点（Ｐ）の方向角

t_k：（ｋ－１）番目の節点における方向角（ｋ＝１，２，・・・・・ｎ＋１）

β_k：ｋ番目の節点における夾角（ｋ＝０，１，２・・・・・ｎ）

出発点での方向角の取り付け観測がない場合（ｋ＝１，２，・・・・・ｎ）

γ_i：交点における基準路線の最終節点とｉ路線の最終節点との夾角

（ｉ＝１，２，・・・・・ｍ），基準路線の場合γ＝０

(2)　交点における基準路線の最終節点の平均方向角（ｔ）の計算

$$t = \sum_{i=1}^{m} P_i t'_i \Big/ \sum_{i=1}^{m} P_i$$

P_i：ｉ路線の重量（ｉ路線の夾角の観測数の逆数）

(3)　閉合差（Δｔ）とその路線の夾角への補正値（ｄβ）

$$\Delta t = t - t_i = \sum_{k=0}^{n} d\beta'_k$$ ：ｉ路線の方向角の閉合差

$d\beta_k$ ：ｋ番目の節点の夾角βへの補正値

出発点において方向角の取り付けのない場合（ｋ＝１，２，・・・・・ｎ）

2.7.1.2　座標計算

(1)　ｉ路線から求めた交点の座標（ｘ'ｉ，ｙ'ｉ）

$$x'_i = x_0 + \sum_{k=1}^{n+1} dx_k \qquad y'_i = y_0 + \sum_{k=1}^{n+1} dy_k$$

ｘ０＝ｙ０：出発点の座標

ｄｘｋ＝ｓｋ・ＣＯＳｔｋ：（ｋ－１）点からｋ点までのｘ座標差

ｄｙｋ＝ｓｋ・ＳＩＮｔｋ：（ｋ－１）点からｋ点までのｙ座標差

(2)　交点における平均座標（ｘ，ｙ）の計算

$$x = \sum_{i=1}^{m} P_i x'_i \Big/ \sum_{i=1}^{m} P_i \qquad y = \sum_{i=1}^{m} P_i y'_i \Big/ \sum_{i=1}^{m} P_i$$

Ｐｉ＝１／Ｓｉ

(3)　閉合差（Δｘ，Δｙ）とその路線の節点座標への補正値（ｄｘ，ｄｙ）

$$\Delta x = x - x'i = \sum_{k=1}^{n+1} \mathrm{d}xk$$　：i 路線の交点における x 座標の閉合差

$$\Delta y = y - y'i = \sum_{k=1}^{n+1} \mathrm{d}yk$$　：i 路線の交点における ｙ 座標の閉合差

$$\mathrm{d}xL = (\Delta x / Si) \sum_{k=1}^{L} Sk$$　：L 番目の節点座標（x_L）への補正値

$$\mathrm{d}yL = (\Delta y / Si) \sum_{k=1}^{L} Sk$$　：L 番目の節点座標（y_L）への補正値

2.7.1.3　高低計算

(1)　ｉ路線から求めた交点の標高（Ｈｉ）

$$H'_i = H_0 + \sum_{k=1}^{n+1} dH_k$$

Ｈ０　：出発点の標高

ｄＨｋ：ｓｋ・tanαｋ

αｋ：ｋ－１番目の節点における高低角

(2)　交点における平均標高（Ｈ）の計算

$$H = \sum_{i=1}^{m} P_i H_i \Big/ \sum_{i=1}^{m} P_i$$

Ｐｉ＝１／Ｓｉ

(3)　閉合差（ΔＨ）とその路線の節点標高への補正値（δＨ）

$$\Delta H = H - H'i = \sum_{k=1}^{n+1} \mathrm{d}Hk$$　：i 路線の交点の標高の閉合差

$$\mathrm{d}HL = (\Delta H / Si) \sum_{k=1}^{L} Sk$$　：i 路線の L 番目の節点標高への補正値

2.7.2　条件方程式による方法

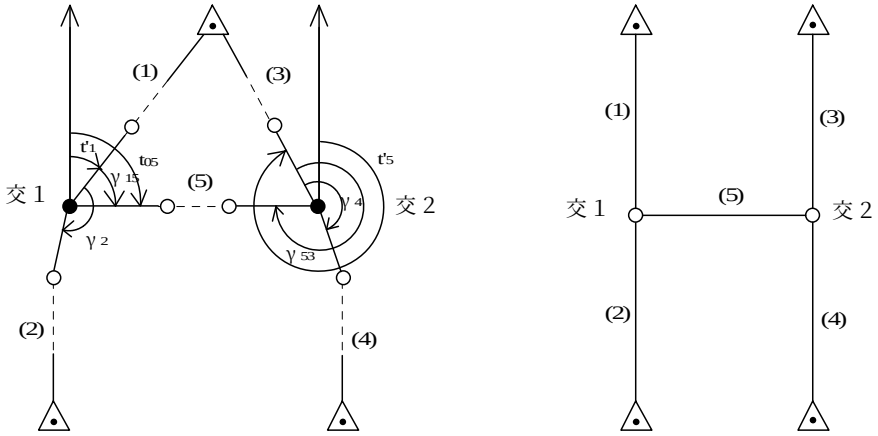


図２．１２

2.7.2.1　条件方程式の組成

交点の平均方向角、平均座標及び平均標高の計算は次例により条件方程式（共通）を設ける。

$v_1 - v_2 + W_1 = 0$

$v_3 - v_4 + W_2 = 0$

$v_1 - v_3 + v_5 + W_3 = 0$

$v_1 v_2 \cdots\cdots v_5$：各路線の方向角、座標、標高の補正量

W_1，W_2，W_3：各路線の方向角、座標、標高の閉合差

2.7.2.2　観測方向角（ｔ'）及び閉合差（W_t）の計算

交点１において

$$t'_1 = t_{01} + \sum_{k=1}^{n1} \beta_{1k} - (n1 \pm 1)180^\circ - 0^\circ$$

$$t'_2 = t_{02} + \sum_{k=1}^{n2} \beta_{2k} - (n2 \pm 1)180^\circ - \gamma 2$$

交点２において

$$t'_3 = t_{03} + \sum_{k=1}^{n3} \beta_{3k} - (n3 \pm 1)180^\circ - 0^\circ$$

$$t'_4 = t_{04} + \sum_{k=1}^{n4} \beta_{4k} - (n4 \pm 1)180^\circ - \gamma 4$$

$$t'_5 = t_{05} + \sum_{k=1}^{n5} \beta_{5k} - (n5 \pm 1)180^\circ - \gamma 53$$

$t'05 = t'_1 + \gamma_{15}$

γ_{15}：交点１における１路線の最終節点（零方向）と５路線の隣接節点との夾角

γ_{53}：交点２における５路線の最終節点（零方向）と３路線の隣接節点との夾角

$W_{t1} = t'_1 - t'_2$

$W_{t2} = t'_3 - t'_4$

$W_{t3} = t'_5 - t'_3$

2.7.2.3　座標（ｘ′，ｙ′）及び閉合差（W_x，W_y）の計算

交点１において

$$x'_1 = x_{01} + \sum_{k=1}^{n1+1} dx_{1k} \qquad y'_1 = y_{01} + \sum_{k=1}^{n1+1} dy_{1k}$$

$$x'_2 = x_{02} + \sum_{k=1}^{n2+1} dx_{2k} \qquad y'_2 = y_{02} + \sum_{k=1}^{n2+1} dy_{2k}$$

交点２において

$$x'_3 = x_{03} + \sum_{k=1}^{n3+1} dx_{3k} \qquad y'_3 = y_{03} + \sum_{k=1}^{n3+1} dy_{3k}$$

$$x'_4 = x_{04} + \sum_{k=1}^{n4+1} dx_{4k} \qquad y'_4 = y_{04} + \sum_{k=1}^{n4+1} dy_{4k}$$

$$x'_5 = x_{05} + \sum_{k=1}^{n5+1} dx_{5k} \qquad y'_5 = y_{05} + \sum_{k=1}^{n5+1} dy_{5k}$$

$dx_{ik} = s_{ik} \cdot \cos t_{ik}$　　$dy_{ik} = s_{ik} \cdot \sin t_{ik}$

$W_{x1} = x'_1 - x'_2$　　$W_{y1} = y'_1 - y'_2$

$W_{x2} = x'_3 - x'_4$　　$W_{y2} = y'_3 - y'_4$

$W_{x3} = x'_5 - x'_3$　　$W_{y2} = y'_5 - y'_3$

2.7.2.4　標高（Ｈ′）及び閉合差（W_H）の計算

交点１において

$$H'_1 = H_{01} + \sum_{k=1}^{n1+1} dH_{1k}$$

$$H'_2 = H_{02} + \sum_{k=1}^{n2+1} dH_{2k}$$

交点２において

$$H'_3 = H_{03} + \sum_{k=1}^{n3+1} dH_{3k}$$

$$H'_4 = H_{04} + \sum_{k=1}^{n4+1} dH_{4k}$$

$$H'_5 = H_{05} + \sum_{k=1}^{n5+1} dH_{5k}$$

$dH_{ik} = s_{ik} \cdot \tan\alpha_{ik}$

α_{ik}：ｉ路線の（ｋ－１）番目の節点における高低角

$W_{H1} = H'_1 - H'_2$

$W_{H2} = H'_3 - H'_4$

$W_{H3} = H'_5 - H'_3$

2.7.2.5　平均計算

(1)　条件方程式

$$CV+W=0$$

$$C=\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 1 \end{pmatrix},\quad V=\begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \\ v_5 \end{pmatrix},\quad W=\begin{pmatrix} W_1 \\ W_2 \\ W_3 \end{pmatrix}$$

(2)　相関方程式

$$V=(CP^{-1})^{T}K$$

$$P^{-1}=\begin{pmatrix} 1/P_1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1/P_2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1/P_3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1/P_4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1/P_5 \end{pmatrix},\quad K=\begin{pmatrix} K_1 \\ K_2 \\ K_3 \end{pmatrix}$$

(3)　正規方程式と解

$$(CP^{-1}C^{T})K+W=0$$

$$K=-(CP^{-1}C^{T})^{-1}W$$

$$V=(CP^{-1})^{T}(CP^{-1}C^{T})^{-1}W$$

2.7.3　観測方程式による方法

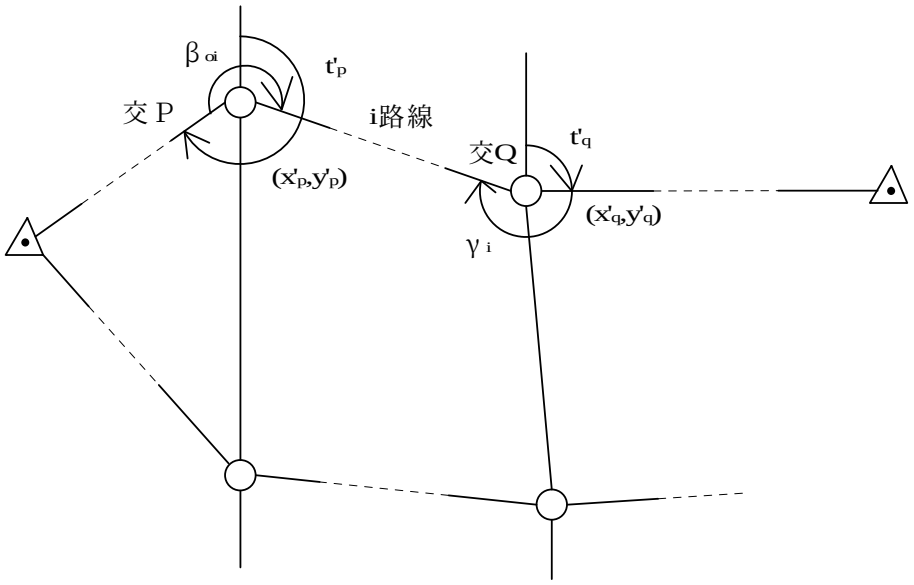


図２．１３

2.7.3.1　方向角の観測方程式

交点Ｐから交点Ｑまで（ｉ路線）の方向角の観測方程式は次式による。

$v_i=-\delta t_p+\delta t_q-\{(t'_p-t'_q)+dt_i\}$　　重量P_i

v_i：残差

t'_p，t'_q：交点Ｐ及び交点Ｑにおける零方向の仮定方向角

δt_p，δt_q：t'_p，t'_qに対する補正値

$$dt_i = \beta_{0i} + \sum_{k=1}^{ni} \beta_{ik} - (ni \pm 1)180° - \gamma i$$

β_{ik}：ｋ番目の節点における観測夾角

β_{0i}：出発点における観測夾角

γ_i：結合点における観測夾角

P_i＝１／（観測夾角の数）：図の場合，観測夾角の数（n_i＋２）

n_i：節点数

2.7.3.2　座標の観測方程式

(1)　交点Ｐから交点Ｑまで（ｉ路線）の座標の観測方程式は次式による。

$v_i = -\delta x_p + \delta x_q - \{(x'_p - x'_q) + dx_i\}$　　重量P_i

$v_i = -\delta y_p + \delta y_q - \{(y'_p - y'_q) + dy_i\}$　　重量P_i

v_i：残差

（x'_p，y'_p），（x'_q，y'_q）：交点Ｐ及び交点Ｑの仮定座標

（δx_p，δy_p），（δx_q，δy_q）：仮定座標に対する補正値

dx_i，dy_i：交点ＰＱ間（ｉ路線）観測座標差

P_i＝１／S_i（S_i：ＰＱ間の観測路線長）

(2)　既知点（ｘ，ｙ）から交点（x'_q，y'_q）までの観測方程式は次式による。

$v_i = \delta x_q - \{(x - x'_q) + dx_i\}$　　重量P_i

$v_i = \delta y_q - \{(y - y'_q) + dy_i\}$　　重量P_i

(3)　交点（x'_p，y'_p）から既知点（ｘ，ｙ）までの観測方程式は次式による。

$v_i = -\delta x_p - \{(x'_p - x) + dx_i\}$　　重量P_i

$v_i = -\delta y_p - \{(y'_p - y) + dy_i\}$　　重量P_i

2.7.3.3　標高の観測方程式

(1)　交点Ｐから交点Ｑまで（ｉ路線）の標高の観測方程式は次式による。

$v_i = -\delta H_p + \delta H_q - \{(H'_p - H'_q) + dH_i\}$　　重量P_i

v_i：残差

H'_p，H'_q：交点Ｐ及びＱの仮定標高

δH_p，δH_q：仮定標高に対する補正値

dH_i：交点ＰＱ間の観測高低差

P_i＝１／S_i（S_i：ＰＱ間の観測路線長）

(2)　既知点（Ｈ）から交点（H_q）までの観測方程式は次式による。

$v_i = \delta H_q - \{(H - H'_q) + dH_i\}$　　重量P_i

(3)　交点（H_p）から既知点（Ｈ）までの観測方程式は次式による。

$v_i = -\delta H_p - \{(H'_p - H) + dH_i\}$　　重量P_i

2.7.3.4　正規方程式の組成及びその答解

方向角の観測方程式から正規方程式を組成し答解を行い、方向角の平均値を求める。この方向角の平均結果から仮定座標を計算し、座標の正規方程式を組成し答解を行い、平均座標値を求める。

標高の観測方程式から正規方程式を組成し答解を行い、標高の平均値を求める。

2.7.3.5　補正値の配布

(1)　交点ＰＱ間（ｉ路線）の各夾角（β_{ik}）への補正（$\delta\beta_k$）

$\delta\beta_k = \Delta\beta_i$／（夾角の観測値の数）：夾角　β_{ik}への補正値

$\Delta\beta_i = \Sigma\delta\beta_k = \beta_i - dt_i$：ＰＱ路線の方向角の閉合差

$\beta_i = (t'_q + \delta t_q) - (t'_p + \delta t_p)$

(2)　交点ＰＱ点の平均座標（x_p，y_p）（x_q，y_q）及び平均標高（H_p，H_q）

$x_p = x'_p + \delta x_p$　　$x_q = x'_q + \delta x_q$

$y_p = y'_p + \delta y_p$　　$y_q = y'_q + \delta y_q$

$H_p = H'_p + \delta H_p$　　$H_q = H'_q + \delta H_q$

(3) 交点ＰＱ間（ｉ路線）の各座標（ｘ'ik，ｙ'ik）及び各標高（Ｈ'ik）への補正
（δｘk，δｙk，δＨk）ｉ路線におけるＬ番目の節点への補正値

$$\delta x_{iL} = (\Delta x_i \,/\, S_i)\sum_{k=1}^{L} S_k + \delta x_p$$

$$\delta y_{iL} = (\Delta y_i \,/\, S_i)\sum_{k=1}^{L} S_k + \delta y_p$$

$$\delta H_{iL} = (\Delta H_i \,/\, S_i)\sum_{k=1}^{L} S_k + \delta H_p$$

Δｘi＝δｘq－δｘp　　：交点ＰＱ間（ｉ路線）のｘ座標の閉合差
Δｙi＝δｙq－δｙp　　：交点ＰＱ間（ｉ路線）のｙ座標の閉合差
ΔＨi＝δＨq－δＨp　　：交点ＰＱ間（ｉ路線）の標高の閉合差

2.8 平面直角座標による平面直角座標上方向角及び基準面上の距離の計算

2.8.1 平面直角座標上の方向角

$$t_{12} = \tan^{-1}\left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}\right) - (t - T)_{12}$$

x_i，y_i：測点１および測点２の座標　　ただし、

象限：第１象限：$(y_2 - y_1) > 0$，$(x_2 - x_1) > 0$
第２象限：$(y_2 - y_1) > 0$，$(x_2 - x_1) < 0$
第３象限：$(y_2 - y_1) < 0$，$(x_2 - x_1) < 0$
第４象限：$(y_2 - y_1) < 0$，$(x_2 - x_1) > 0$

$$(t - T)_{12} = \frac{\rho''}{4m_0^2 R_0^2}(y_2 + y_1)(x_2 - x_1) + \frac{\rho''}{12m_0^2 R_0^2}(x_2 - x_1)(y_2 - y_1)$$

2.8.2 基準面上の距離

$$S_{12} = \frac{\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}}{\frac{s}{S}}$$

$$\frac{s}{S} = m_0\left\{1 + \frac{1}{6R_0^2 m_0^2}(y_1^2 + y_1 y_2 + y_2^2)\right\}$$

ただし、

R_0＝平面直角座標系原点の平均曲率半径
m_0：平面直角座標系原点の縮尺係数　0.9999

2.8.3 成果表に記載する縮尺係数

$$m = m_0\left\{1 + \frac{3y^2}{6R_0^2 m_0^2}\right\}$$

ただし、

y：当該点の y 座標

2.9 平面直角座標による経緯度計算

座標を換算して緯度、経度及び子午線収差角を求める。

2.9.1 緯　度

$$\phi = \phi_1 - \left(\frac{\tan\phi_1}{2M_1N_1}\right)\left(\frac{y}{m_0}\right)^2 \rho'' + \left(\frac{\tan\phi_1}{24M_1N_1^3}\right)(5+3\tan^2\phi_1+\eta_1^2-9\eta_1^2\tan^2\phi_1-4\eta_1^4)\left(\frac{y}{m_0}\right)^4 \rho'' - \left(\frac{\tan\phi_1}{720M_1N_1^5}\right)(61+90\tan^2\phi_1+45\tan^4\phi_1)\left(\frac{y}{m_0}\right)^6 \rho''$$

2.9.2 経　度

$$\lambda = \lambda_0 + \Delta\lambda$$

$$\Delta\lambda = \left(\frac{1}{N_1\cos\phi_1}\right)\left(\frac{y}{m_0}\right)\rho'' - \left(\frac{1+2\tan^2\phi_1+\eta_1^2}{6N_1^3\cos\phi_1}\right)\left(\frac{y}{m_0}\right)^3 \rho'' + \left(\frac{5+28\tan^2\phi_1+24\tan^4\phi_1}{120N_1^5\cos\phi_1}\right)\left(\frac{y}{m_0}\right)^5 \rho''$$

2.9.3 子午線収差角

$$\gamma = \left(\frac{\tan\phi_1}{N_1}\right)\left(\frac{y}{m_0}\right)\rho'' - \left(\frac{\tan\phi_1}{3N_1^3}\right)(1+\tan^2\phi_1-\eta_1^2)\left(\frac{y}{m_0}\right)^3 \rho'' + \left(\frac{\tan\phi_1}{15N_1^5}\right)(1+\tan^2\phi_1)(2+3\tan^2\phi_1)\left(\frac{y}{m_0}\right)^5 \rho''$$

2.9.4 縮尺係数

$$m = m_0\left(1+\frac{y^2}{2M_1N_1m_0^2}+\frac{y^4}{24M_1^2N_1^2m_0^4}\right)$$

ただし、

ϕ　：新点の緯度
λ_0：原点の経度
λ　：新点の経度
γ　：新点の子午線収差角
m　：新点の縮尺係数
y　：新点の y 座標
a　：長半径
e'　：第二離心率
f　：扁平率

$$m_0 = 0.9999$$

$$\eta_1^2 = e'^2 \cdot \cos^2\phi_1$$

$$M_1 = \frac{c}{\sqrt{(1+\eta_1^2)^3}} \qquad N_1 = \frac{c}{\sqrt{1+\eta_1^2}}$$

$$c = a\sqrt{1+e'^2}$$

2.9.5 基準子午線と垂線（新点より）との交点の緯度

$$\phi_1 = \left(\theta + A_2 \sin 2\theta + A_4 \sin 4\theta + A_6 \sin 6\theta + A_8 \sin 8\theta + A_{10} \sin 10\theta\right) \rho''$$

ただし、

$$\theta = \frac{\pi S_m}{2 S_p}\ ,\ A_2 = \frac{3}{2}n - \frac{27}{32}n^3 + \frac{269}{512}n^5\ ,\ A_4 = \frac{21}{16}n^2 - \frac{55}{32}n^4\ ,$$

$$A_6 = \frac{151}{96}n^3 - \frac{417}{128}n^5\ ,\ A_8 = \frac{1097}{512}n^4\ ,\ A_{10} = \frac{8011}{2560}n^5\ ,\ n = \frac{1}{2F-1}$$

S_p :赤道から極までの子午線弧長

S_m :与えられた子午線弧長

F :逆扁平率

$$S_m = S_0 + \frac{\text{新点の}x\text{座標}}{\mathrm{m}_0}$$

S_0 ：赤道から座標系原点 ϕ_0までの子午線弧長

m_0: 座標系のＸ軸上の縮尺係数　　m_0=0.9999

$$S_0 = \frac{a}{1+n}\left(B_0 \frac{\phi_0}{\rho''} + B_2 \sin 2\phi_0 + B_4 \sin 4\phi_0 + B_6 \sin 6\phi_0 + B_8 \sin 8\phi_0 + B_{10} \sin 10\phi_0\right)$$

$$B_0 = \left[1 + \frac{n^2}{4} + \frac{n^4}{64}\right]\ ,\ B_2 = -\frac{3}{2}\left[n - \frac{n^3}{8} - \frac{n^5}{64}\right],$$

$$B_4 = \frac{15}{16}\left[n^2 - \frac{n^4}{4}\right]\ ,\ B_6 = -\frac{35}{48}\left[n^3 - \frac{5}{16}n^5\right],$$

$$B_8 = \frac{315}{512}n^4\ ,\ B_{10} = -\frac{693}{1280}n^5$$

$$S_p = \frac{\pi}{2}\frac{a}{1+n}\left[1 + \frac{n^2}{4} + \frac{n^4}{64}\right]$$

（注）ϕ_1 は、他の計算式を用いて求めることができる。

2.10　経緯度を換算して座標及び子午線収差角を求める計算

2.10.1　x座標

$$\frac{x}{m_0}=(S-S_0)+\frac{N}{2}\sin\phi\cos\phi\left\{\frac{\Delta\lambda}{\rho''}\right\}^2$$
$$+\frac{N}{24}\sin\phi\cos^3\phi(5-\tan^2\phi+9\eta^2+4\eta^4)\left\{\frac{\Delta\lambda}{\rho''}\right\}^4$$
$$+\frac{N}{720}\sin\phi\cos^5\phi(61-58\tan^2\phi+\tan^4\phi)\left\{\frac{\Delta\lambda}{\rho''}\right\}^6$$

2.10.2　y座標

$$\frac{y}{m_0}=N\cos\phi\left\{\frac{\Delta\lambda}{\rho''}\right\}+\frac{N}{6}\cos^3\phi(1-\tan^2\phi+\eta^2)\left\{\frac{\Delta\lambda}{\rho''}\right\}^3$$
$$+\frac{N}{120}\cos^5\phi(5-18\tan^2\phi+\tan^4\phi)\left\{\frac{\Delta\lambda}{\rho''}\right\}^5$$

2.10.3　子午線収差角

$$\gamma=\sin\phi\,\Delta\lambda+\frac{1}{3}\sin\phi\cos^2\phi(1+3\eta^2+2\eta^4)\frac{\Delta\lambda^3}{\rho''^2}$$
$$+\frac{1}{15}\sin\phi\cos^4\phi(2-\tan^2\phi)\frac{\Delta\lambda^5}{\rho''^4}$$

ただし、

x, y :新点の座標
γ　:新点の子午線収差角
ϕ　:新点の緯度
$\Delta\lambda=\lambda-\lambda_0$　　λ_0:座標系原点の経度　　λ:新点の緯度
S_0　:2．9．5による。
S　:2．9．5のϕ_0を新点の緯度ϕで求める。

$$\eta^2=e'^2\cdot\cos^2\phi \qquad N=\frac{c}{\sqrt{1+\eta^2}}$$

3．ＧＮＳＳ測量機を使用した場合の計算式

3.1 座標系の変換

3.1.1　経緯度及び高さから地心直交座標系への変換

$$X=(N+h)\cos\phi\cos\lambda$$
$$Y=(N+h)\cos\phi\sin\lambda$$
$$Z=\{N(1-e^2)+h\}\sin\phi$$
$$h=H+N_g$$

ただし、

ϕ ：緯度　　λ ：経度
H ：標高　　N_g：ジオイド高
N ：卯酉線曲率半径　　e ：第一離心率
h ：楕円体高

3.1.2 地心直交座標系から経緯度及び高さへの変換

$$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{Z}{(P - e^2 \cdot N_{i-1} \cdot \cos\phi_{i-1})}\right) \quad (\phi\text{は繰り返し計算})$$

$$\lambda = \tan^{-1}\left(\frac{Y}{X}\right)$$

$$h = \frac{P}{\cos\phi} - N$$

$$P = \sqrt{X^2 + Y^2}$$

ただし、

ϕの収束条件：$|\phi_i - \phi_{i-1}| \leqq 10^{-12}$ (rad)

ϕ_i：i 回目の計算結果

ϕ_0：$\tan^{-1}\left(\frac{Z}{P}\right)$

3.2 偏心補正計算

3.2.1 偏心補正計算に必要な距離計算

$$D = \sqrt{(D' \cdot \cos\alpha_m)^2 + (D' \cdot \sin\alpha_m + i_1 - f_2)^2}$$

$$\alpha_m = \frac{(\alpha_1' - \alpha_2')}{2}$$

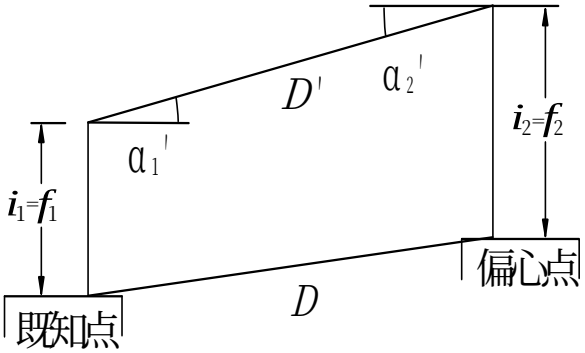


図3．1

ただし、

D	：既知点と偏心点の斜距離
D'	：測定した斜距離
α_1', α_2'	：観測高低角
i_1, i_2	：ＴＳ等の器械高
f_1, f_2	：目標高

3.2.2 偏心補正計算に必要な高低角に対する補正計算

$$\alpha_1 = \alpha_1' + d\alpha_1$$

$$\alpha_2 = \alpha_2' + d\alpha_2$$

$$d\alpha_1 = \sin^{-1}\left(\frac{(i_1 - f_2)\cos\alpha_1'}{D}\right)$$

$$d\alpha_2 = \sin^{-1}\left(\frac{(i_2 - f_1)\cos\alpha_2'}{D}\right)$$

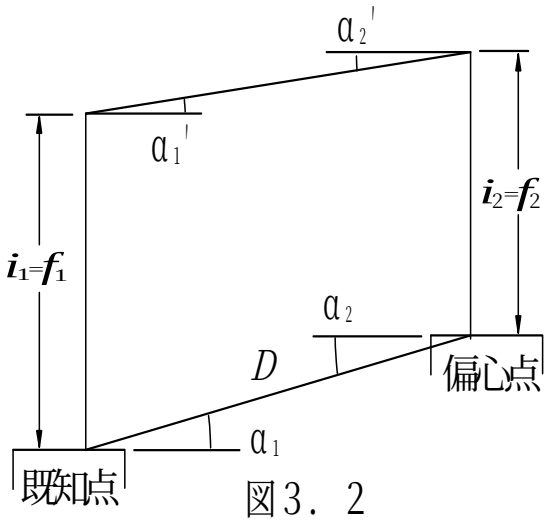


図3．2

ただし、

α_1, α_2	：既知点と偏心点の高低角
α_1', α_2'	：観測高低角
$d\alpha_1$, $d\alpha_2$	：高低角の補正量
D	：既知点と偏心点の斜距離
i_1, i_2	：ＴＳ等の器械高
f_1, f_2	：目標高

3.2.3 偏心補正計算に必要な方位角の計算

(1) 偏心点から既知点の方位角

$$T = T_0 + \theta$$

$$T_0 = \tan^{-1}\left(\frac{D_Y}{D_X}\right)$$

$$\begin{pmatrix} D_X \\ D_Y \\ D_Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\sin\phi\cdot\cos\lambda & -\sin\phi\cdot\sin\lambda & \cos\phi \\ -\sin\lambda & \cos\lambda & 0 \\ \cos\phi\cdot\cos\lambda & \cos\phi\cdot\sin\lambda & \sin\phi \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta x' \\ \Delta y' \\ \Delta z' \end{pmatrix}$$

ただし、

T	：偏心点から既知点の方位角
T_0	：方位標の方位角
θ	：偏心角
D_X, D_Y, D_Z	：基線ベクトルの地平座標系における成分
ϕ	：偏心点の緯度
λ	：偏心点の経度
$\Delta x'$, $\Delta y'$, $\Delta z'$	：基線ベクトルの地心直交座標系における成分（偏心点と方位標の座標差）

(2) 既知点から偏心点の方位角計算

$$T' = T \pm 180^\circ - \gamma$$

$$\gamma = \frac{S' \cdot \sin T' \cdot \tan\phi_c}{N_c}$$

$$S' = \frac{D \cdot \cos\alpha_m \cdot R}{(R + h_m)}$$

$$\phi_c = \phi_1 + \frac{X}{M}$$

$$X = S' \cdot \cos T'$$

$$\alpha_m = \frac{(\alpha_1 - \alpha_2)}{2}$$

$$h_m = \frac{(h_1 + h_2)}{2}$$

$$R = \sqrt{M \cdot N_c}$$

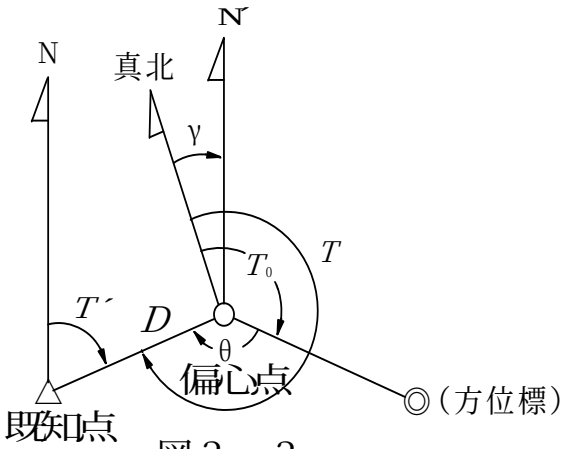


図３．３

ただし、

T	：偏心点から既知点の方位角3.2.3.(1)で計算した値を使用する
γ	：偏心点における子午線収差角
S'	：基準面上の距離
D	：既知点と偏心点の斜距離
ϕ_1	：既知点の緯度
N_c	：卯酉線曲率半径（引数はϕ_cとする）
M	：子午線曲率半径（引数はϕ_1とする）
R	：平均曲率半径（引数はϕ_1とする）
α_1, α_2	：既知点と偏心点の高低角
h_1, h_2	：既知と偏心点の楕円体高

（注）γの計算は最初、$T_0' = T + 180^\circ$の値で計算し、$|T' - T_0'| \leqq 0.1''$を満たすまで繰り返す。

3.2.4 偏心補正計算

基線ベクトルの地平座標系における成分を地心直交座標系における成分に変換する

$$\begin{pmatrix} \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\sin\phi \cdot \cos\lambda & -\sin\lambda & \cos\phi \cdot \cos\lambda \\ -\sin\phi \cdot \sin\lambda & \cos\lambda & \cos\phi \cdot \sin\lambda \\ \cos\phi & 0 & \sin\phi \end{pmatrix} \begin{pmatrix} D \cdot \cos\alpha_m \cdot \cos\beta \\ D \cdot \cos\alpha_m \cdot \sin\beta \\ D \cdot \sin\alpha_m \end{pmatrix}$$

$$\alpha_m = \frac{(\alpha_1 - \alpha_2)}{2}$$

ただし、

$\Delta x,\ \Delta y,\ \Delta z$ ：偏心補正量
ϕ ：既知点の緯度
λ ：既知点の経度
D ：既知点と偏心点の斜距離
$\alpha_1,\ \alpha_2$ ：既知点と偏心点の高低角
β ：既知点から偏心点又は偏心点から既知点の方位角

3.2.5 偏心補正の方法

(1) 偏心点及び既知点で偏心角を観測した場合

$$\begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta X_{0b} \\ \Delta Y_{0b} \\ \Delta Z_{0b} \end{pmatrix} \pm \begin{pmatrix} \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \end{pmatrix}$$

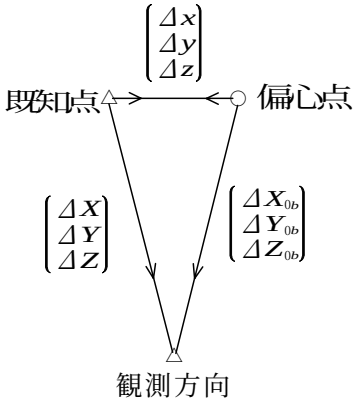


図３．４

ただし、

$\Delta X,\ \Delta Y,\ \Delta Z$ ：偏心補正後の２点間の座標差
（地心直交座標系における成分）
$\Delta X_{0b}, \Delta Y_{0b}, \Delta Z_{0b}$ ：偏心点で観測した２点間の座標差
（地心直交座標系における成分）
$\Delta x, \Delta y, \Delta z$ ：偏心補正量
（3.2.4で計算した値を使用する）

(2) 偏心点の座標が未知の場合

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{pmatrix} \pm \begin{pmatrix} \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \end{pmatrix}$$

ただし、

$X,\ Y,\ Z$ ：偏心点の座標（地心直交座標系における成分）
$X_1,\ Y_1,\ Z_1$ ：既知点の座標（地心直交座標系における成分）
$\Delta x,\ \Delta y,\ \Delta z$ ：偏心補正量（3.2.4で計算した値を使用する）

3.3　点検計算の許容範囲に使用する閉合差、較差及び環閉合差ΔX，ΔY，ΔZから
ΔN，ΔE，ΔUへの変換計算

3.3.1 電子基準点間の閉合差

$$\begin{pmatrix} \Delta N \\ \Delta E \\ \Delta U \end{pmatrix} = R \cdot \begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{pmatrix}$$

ただし、

ΔN ：水平面の南北方向の閉合差
ΔE ：水平面の東西方向の閉合差
ΔU ：高さ方向の閉合差
ΔX ：地心直交座標X軸成分の閉合差
ΔY ：地心直交座標Y軸成分の閉合差
ΔZ ：地心直交座標Z軸成分の閉合差

$$R = \begin{pmatrix} -\sin\phi \cdot \cos\lambda & -\sin\phi \cdot \sin\lambda & \cos\phi \\ -\sin\lambda & \cos\lambda & 0 \\ \cos\phi \cdot \cos\lambda & \cos\phi \cdot \sin\lambda & \sin\phi \end{pmatrix}$$

ϕ，λは、測量地域内の任意の既知点の緯度、経度値とする

3.3.2 重複辺の較差

3.3.1の内ΔX，ΔY，ΔZを

ΔX：基線ベクトルX軸成分の較差
ΔY：基線ベクトルY軸成分の較差
ΔZ：基線ベクトルZ軸成分の較差

3.3.3 基線ベクトルの環閉合差

3.3.1の内ΔX，ΔY，ΔZを

ΔX：基線ベクトルX軸成分の環閉合差
ΔY：基線ベクトルY軸成分の環閉合差
ΔZ：基線ベクトルZ軸成分の環閉合差

3.4　三次元網平均計算

3.4.1 ＧＰＳ基線ベクトル

$$\begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (N_i + h_i) \cdot \cos\phi_i \cdot \cos\lambda_i \\ (N_i + h_i) \cdot \cos\phi_i \cdot \sin\lambda_i \\ \{N_i(1-e^2) + h_i\} \cdot \sin\phi_i \end{pmatrix}_{i=1,2}$$

ただし、

ϕ_i：i点での経度
λ_i：i点での経度
N_i：i点での卯酉線曲率半径
h_i ：i点での楕円体高
e ：第一離心率

3.4.2 観測方程式

(1) 地心直交座標（X, Y, Z）による観測方程式

$$\begin{pmatrix} V_x \\ V_y \\ V_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \delta X_2 \\ \delta Y_2 \\ \delta Z_2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \delta X_1 \\ \delta Y_1 \\ \delta Z_1 \end{pmatrix} + M_\xi \begin{pmatrix} \Delta X_0 \\ \Delta Y_0 \\ \Delta Z_0 \end{pmatrix} \xi + M_\eta \begin{pmatrix} \Delta X_0 \\ \Delta Y_0 \\ \Delta Z_0 \end{pmatrix} \eta + M_\alpha \begin{pmatrix} \Delta X_0 \\ \Delta Y_0 \\ \Delta Z_0 \end{pmatrix} \alpha + \begin{pmatrix} \Delta X_0 \\ \Delta Y_0 \\ \Delta Z_0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \Delta X_{0b} \\ \Delta Y_{0b} \\ \Delta Z_{0b} \end{pmatrix}$$

(補正量) (未知量) (未知量) (概算値) (観測値)

（注）測量地域の微小回転を推定しない場合は、ξ、η、αの項は除く。

$$M_\xi = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -\cos\lambda_0 \\ 0 & 0 & -\sin\lambda_0 \\ \cos\lambda_0 & \sin\lambda_0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$M_\eta = \begin{pmatrix} 0 & -\cos\phi_0 & -\sin\phi_0 \cdot \sin\lambda_0 \\ \cos\phi_0 & 0 & \sin\phi_0 \cdot \cos\lambda_0 \\ \sin\phi_0 \cdot \sin\lambda_0 & -\sin\phi_0 \cdot \cos\lambda_0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$M_\alpha = \begin{pmatrix} 0 & \sin\phi_0 & -\cos\phi_0 \cdot \sin\lambda_0 \\ -\sin\phi_0 & 0 & \cos\phi_0 \cdot \cos\lambda_0 \\ \cos\phi_0 \cdot \sin\lambda_0 & -\cos\phi_0 \cdot \cos\lambda_0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\xi = \phi_a - \phi_g$$

$$\eta = (\lambda_a - \lambda_g)\cos\phi_a$$

ただし、

ϕ_0, λ_0：既知点（任意）の緯度，経度
ξ　　：測量地域の南北成分の微小回転
η　　：測量地域の東西成分の微小回転
α　　：網の鉛直軸の微小回転

(2) 測地座標（緯度φ、経度λ、楕円体高h）による観測方程式

$$\begin{pmatrix} V_x \\ V_y \\ V_z \end{pmatrix} = m_2 \begin{pmatrix} \delta\phi_2 \\ \delta\lambda_2 \\ \delta h_2 \end{pmatrix} - m_1 \begin{pmatrix} \delta\phi_1 \\ \delta\lambda_1 \\ \delta h_1 \end{pmatrix} + M_\xi \begin{pmatrix} \Delta X_0 \\ \Delta Y_0 \\ \Delta Z_0 \end{pmatrix} \xi + M_\eta \begin{pmatrix} \Delta X_0 \\ \Delta Y_0 \\ \Delta Z_0 \end{pmatrix} \eta + M_\alpha \begin{pmatrix} \Delta X_0 \\ \Delta Y_0 \\ \Delta Z_0 \end{pmatrix} \alpha + \begin{pmatrix} \Delta X_0 \\ \Delta Y_0 \\ \Delta Z_0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \Delta X_{0b} \\ \Delta Y_{0b} \\ \Delta Z_{0b} \end{pmatrix}$$

(補正量) (未知量) (未知量) (概算値) (観測値)

（注）鉛直線偏差及び鉛直軸の微小回転を推定しない場合は、ξ、η、αの項は除く。

$$m_i = \begin{pmatrix} -(M_i + h_i) \cdot \sin\phi_i \cdot \cos\lambda_i & -(N_i + h_i) \cdot \cos\phi_i \cdot \sin\lambda_i & \cos\phi_i \cdot \cos\lambda_i \\ -(M_i + h_i) \cdot \sin\phi_i \cdot \sin\lambda_i & (N_i + h_i) \cdot \cos\phi_i \cdot \cos\lambda_i & \cos\phi_i \cdot \sin\lambda_i \\ (M_i + h_i) \cdot \cos\phi_i & 0 & \sin\phi_i \end{pmatrix} \quad (i = 1, 2)$$

3.4.3 観測の重み

(1) 基線解析で求めた値による計算式

$p=(\Sigma_{\Delta X,\Delta Y,\Delta Z})^{-1}$

(2) 水平及び高さの分散を固定値とした値による計算式

$\Sigma_{\Delta X,\Delta Y,\Delta Z}=R^{T}\cdot\Sigma_{N,E,U}\cdot R$

ただし、

P：重量行列

$\Sigma_{\Delta X,\Delta Y,\Delta Z}$：$\Delta$X，$\Delta$Y，$\Delta$Zの分散・共分散行列

$$\Sigma_{N,E,U}=\begin{pmatrix} d_N & 0 & 0 \\ 0 & d_E & 0 \\ 0 & 0 & d_U \end{pmatrix}$$

d_N：水平面の南北方向の分散

d_E：水平面の東西方向の分散

d_U：高さ方向の分散

$$R=\begin{pmatrix} -\sin\phi\cdot\cos\lambda & -\sin\phi\cdot\sin\lambda & \cos\phi \\ -\sin\lambda & \cos\lambda & 0 \\ \cos\phi\cdot\cos\lambda & \cos\phi\cdot\sin\lambda & \sin\phi \end{pmatrix}$$

ϕ，λは測量地域内の任意の既知点の緯度、経度値とする

3.4.4 平均計算

$$V=AX-L,\quad P$$

$$(A^{T}PA)X=(A^{T}PL)$$

$$X=(A^{T}PA)^{-1}A^{T}PL$$

$$P=\begin{pmatrix} \sigma_{\Delta X\Delta X} & \sigma_{\Delta X\Delta Y} & \sigma_{\Delta X\Delta Z} \\ \sigma_{\Delta Y\Delta X} & \sigma_{\Delta Y\Delta Y} & \sigma_{\Delta Y\Delta Z} \\ \sigma_{\Delta Z\Delta X} & \sigma_{\Delta Z\Delta Y} & \sigma_{\Delta Z\Delta Z} \end{pmatrix}^{-1}$$

ただし、

V：残差のベクトル

A：未知数の係数行列

X：未知数のベクトル

L：定数項のベクトル

P：重量行列

3.4.5 平均計算後の観測値の単位重量当たりの標準偏差

$$m_0=\sqrt{\frac{V^{T}PV}{3(m-n)}}$$

ただし、

m ：基線数

n ：未知点数

3.4.6 未知点座標の平均値の標準偏差

(1) 地心直交座標

Xの標準偏差　：$\sigma_X = m_0\sqrt{(\Delta x\Delta x)}$

Yの標準偏差　：$\sigma_Y = m_0\sqrt{(\Delta Y\Delta Y)}$

Zの標準偏差　：$\sigma_Z = m_0\sqrt{(\Delta z\Delta z)}$

(2) 測地座標

φの標準偏差　：$\sigma_n = m_0\sqrt{(\sigma_{\phi\phi})} \cdot (M+h)$

λの標準偏差　：$\sigma_e = m_0\sqrt{(\sigma_{\lambda\lambda})} \cdot (N+h)\cos\phi$

hの標準偏差　：$\sigma_h = m_0\sqrt{(\sigma_{hh})}$

ただし、

$\sigma_{\phi\phi}$, $\sigma_{\lambda\lambda}$, σ_{hh}：重み係数行列の対角要素

M　　：子午線曲率半径

N　　：卯酉線曲率半径

3.5　ジオイド高算出のための補間計算

$$N_g=(1-t)(1-u)N_{g(i,j)}+(1-t)u\cdot N_{g(i,j+1)}+t(1-u)N_{g(i+1,j)}+t\cdot u\cdot N_{g(i+1,j+1)}$$

ただし、

ϕ_i　：i 格子の緯度

λ_j　：j 格子の経度

$N_{g(i,j)}$：(i, j)格子のジオイド高

φ　：求点の緯度

λ　：求点の経度

N_g　：求点のジオイド高

$$t=\frac{\phi-\phi_i}{\phi_{i+1}-\phi_i}$$

$$u=\frac{\lambda-\lambda_j}{\lambda_{j+1}-\lambda_j}$$

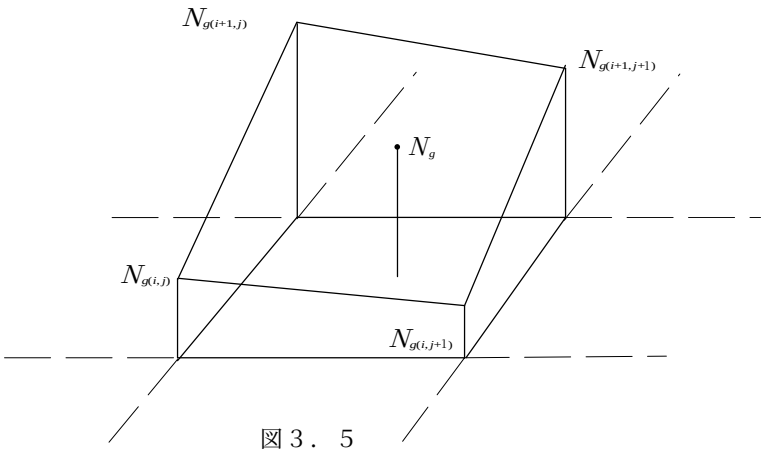


図３．５

（注）求点のジオイド高は，求点を最も近く取り囲む４格子のジオイド高から求める。

4.　本計算式のほか，これと同精度もしくはこれをうわまわる精度を有することが確認できる場合には，当該計算式を使用することができる。

別表１

測量機器級別性能分類表

1．測距儀の級別性能分類

級　別	型区分	公称測定可能距離(km)	公称測定精度	最小読取値
1級	長距離	10以上	5mm+1×10^{-6}・D以下	1
	中距離	6以上	5mm+2×10^{-6}・D以下	1
2級	中距離	2以上	5mm+5×10^{-6}・D以下	1
	短距離	1以上	5mm+5×10^{-6}・D以下	1

ただし、D：測定距離(km)とする。

2．セオドライトの級別性能分類

級　別	望遠鏡	目　盛　盤			水平気泡管公称感度(秒/目盛)	高度気泡管公称感度(秒/目盛)
	最短視準距離(m)	最小目盛値		読み取り方式		
		水平(秒)	鉛直(秒)			
1級	2.5以下	1.0以下	1.0以下	精密光学測微計又は電子的読取装置	20以下	20以下
2級	2.0以下	10以下	10以下	同上	30以下	30以下
3級	2.0以下	20以下	20以下	同上	40以下	40以下

3．トータルステーションの級別性能分類

級　別	型区分	測角部の性能	測距部の性能	データ記憶装置
1級	—	1級ｾｵﾄﾞﾗｲﾄに準ずる	2級中距離型測距離儀に準ずる	ﾃﾞｰﾀｺﾚｸﾀ,ﾒﾓﾘｶｰﾄﾞ又はこれに準ずるもの
2級	A	2級ｾｵﾄﾞﾗｲﾄに準ずる	2級中距離型測距離儀に準ずる	
	B		2級短距離型測距離儀に準ずる	
3級	—	2級ｾｵﾄﾞﾗｲﾄに準ずる	2級中距離型測距離儀に準ずる	

4．GNSS測量機の級別性能分類

級　別	受信帯域数	標準測位方式
1級	2周波(L1,L2)	スタティック法、短縮ｽﾀﾃｨｯｸ法、ｷﾈﾏﾃｨｯｸ法 RTK法、ﾈｯﾄﾜｰｸｶ型RTK法
2級	1周波(L1)	スタティック法、短縮ｽﾀﾃｨｯｸ法、ｷﾈﾏﾃｨｯｸ法 RTK法

上記観測方法の公称測定精度、公称測定可能距離、最小解析値は、下表のとおりとする。

観測方法	公称測定精度	公称測定可能距離	最小解析値
2周波スタティック法	±(5mm＋1×10^{-6}･D)以下	10km以上	1mm
1周波スタティック法	±(10mm＋2×10^{-6}･D)以下	10km以下	1mm
2周波短縮スタティック法	±(10mm＋2×10^{-6}･D)以下	5km以下	1mm
1周波短縮スタティック法	±(10mm＋2×10^{-6}･D)以下	5km以下	1mm
キネマティック法	±(20mm＋2×10^{-6}･D)以下	―――	1mm
RTK法	±(20mm＋2×10^{-6}･D)以下	―――	1mm
ネットワークカ型ＲＴＫ法	±(20mm＋2×10^{-6}･D)以下	―――	1mm

ただし、Dは測定距離(km)とする。

5．レベルの級別性能分類

〔気泡管レベル〕

級　別	最短視準距離(m)	最小読取値(mm)	読取方法	主気泡管公称感度(秒/目盛)	円形気泡管公称感度(分/目盛)	摘　　要
1	3.0 以下	0.1	精密読取機構等を有すること	10 以下	5 以下	気泡合致方式であり、視準線微調整機構を有すること
2	2.5 以下	1	同上	20 以下	10 以下	
3	2.5 以下	―――	―――	40 以下	10 以下	―――

〔自動レベル〕

級　別	最短視準距離(m)	最小読取値(mm)	読取方法	自動補正装置公称設定精度(秒/目盛)	円形気泡管公称感度(分/目盛)	摘　　要
1	3.0 以下	0.1	精密読取機構を有すること	0.4 以下	8 以下	視準線微調整機構を有すること
2	2.5 以下	1	同上	0.8 以下	10 以下	同上
3	2.5 以下	―――	―――	1.6 以下	10 以下	―――

〔電子レベル〕

級　別	最短視準距離(m)	最小読取値(mm)	読取方法	自動補正装置公称設定精度(秒/目盛)	円形気泡管公称感度(分/目盛)	摘　　要
1	3.0 以下	0.01	電子画像処理方式による自動読取機構を有すること	0.4 以下	8 以下	視準線微調整機構を有すること
2	2.5 以下	0.1	同上	0.8 以下	10 以下	同上

6．水準標尺の級別性能分類

級　別	型区分	目　　盛			全長	付属気泡管の感度(分/目盛)	形 状
		材　質	目　盛	目盛精度			
1	A	インバール	10㎜又は5㎜間隔，両側目盛又はバーコード目盛	50μm/m以下	3m以下	15～25	直
	B	インバール	10㎜又は5㎜間隔，両側目盛又はバーコード目盛	51μm/m～100μm/m	3m以下	15～25	直
2	―	インバール等	10㎜又は5㎜間隔又はバーコード目盛	200μm/m以下	4m以下	15～25	直又はつなぎ